

YEDİTEPE
ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ
FAKÜLTESİ
DERGİSİ

e-ISSN:2458-9586

7tepe klinik

CİLT 19
SAYI 1
2023



YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Yeditepe Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Dergisi

7tepe Klinik Dergisi

Sahibi

Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Adına

Prof. Dr. Canan AYKUT BİNGÖL, Rektör

Editör

Prof. Dr. İdil Dikbaş

Yardımcı Editörler

Prof. Dr. Ceyda Özçakır Tomruk
Prof. Dr. Zeynep Özkurt Kayahan
Doç. Dr. Hare Gürsoy

Yayın Kurulu Sekreterliği

Dr. Öğr. Üyesi Güher Barut
Dr. Öğr. Üyesi Gizem İnce Kuka
Dr. Derya Merve Bağış

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Bahar Eren Kuru (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Bahar Sezer (Ege Üniversitesi)
Prof. Dr. Baybora Kayahan (Okan Üniversitesi)
Prof. Dr. Buket Aybar (İstanbul Üniversitesi)
Prof. Dr. Cenk Haytaç (Çukurova Üniversitesi)
Prof. Dr. Dilhan İlgü (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Ender Kazazoğlu (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Fulya Özdemir (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Gonca Tezal (Okan Üniversitesi)
Prof. Dr. İdil Dikbaş (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Jale Tanalp (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Leyla Kuru (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Mübin Soyman (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Tamer Erdem (Okan Üniversitesi)
Prof. Dr. Ceyda Özçakır Tomruk (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Emre Özel (Kocaeli Üniversitesi)
Prof. Dr. Hakan Akın (Sakarya Üniversitesi)
Prof. Dr. Hanefi Kurt (Medipol Üniversitesi)
Prof. Dr. S. İlhan Ramoğlu (Altınbaş Üniversitesi)
Prof. Dr. Zeynep Özkurt Kayahan (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Didem Özdemir Özenen (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Meriç Karapınar Kazandağ (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Berkay Tolga Süer (GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi)
Doç. Dr. Hare Gürsoy (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Tamer Tüzüner (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Feyza Eraydın (Yeditepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem Altunok (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Fatih Cabbar (Yeditepe Üniversitesi)

e-ISSN: 2458-9586

BASKI: Ulusal Dijital Baskı Kopyalama Merkezi
Kayışdağı Mh. Kayışdağı Cd. No: 225
34755 Ataşehir - İstanbul

ULAKBİM veritabanında indeksli
Pleksus Türk Medline veritabanında indeksli

İÇİNDEKİLER

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

Ayşe Karadayı, Fatima Betül Basturk, Dilek Turkaydin, Sanjay Miglani.

Silika Jel Eklenmiş ProRoot MTA'nın Çeşitli Özelliklerinin İncelenmesi

The Effect of Silica Gel Addition on Selected Properties of ProRoot Mineral Trioxide Aggregate..... 4

Berkant Sezer, Nihan Tuğcu, Cansu Çalışkan, Başak Durmuş, Betül Kargül .

İstanbul'da yaşayan bir grup çocuğun büyük ağız-kesici hipomineralizasyonu gözlenen dişlerinde lezyon dağılım ve karakteristiklerinin değerlendirilmesi.

The evaluation of lesion distribution and characteristics in teeth with molar-incisor hypomineralization of a group of children living in Istanbul..... 9

Ahu Dikilitaş, Şehrazat Evirgen, Fatih Karaaslan, Emine Nur Köroğlu.

Periodontal hastalık ile uyku süresi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

Evaluation of The Relationship Between Periodontal Disease And Sleep Duration..... 17

Huriye Sena Gökgöz, Cihan Küden, Oguz Yoldas.

Kalsiyum silikat esaslı materyallerin farklı yapılarıdaki dentin mikrosertliğine etkisi

The effect of calcium silicate-based materials on the microhardness of different dentin structures..... 25

Elif Dilara Şeker, Berza Yılmaz, Fatma Betül Yücel, Deniz Yenidünya.

Kamufaj ve Ortognatik Cerrahi ile Tedavi Edilen Sınır Sınıf III Vakalarda Çekicilik Algısının Ortodontistler, Oral Cerrahlar ve Meslekten Olmayan Bireyler Arasında Karşılaştırılması.

Comparison of perception of attractiveness in borderline class III cases treated with camouflage and orthognathic surgery among orthodontists, oral surgeons, and lay people..... 31

Haydar Albayrak, Ravza Eraslan.

Sinterizasyon prosedürünün monolitik zirkonyanın optik özelliklerine ve dayanımına etkisi.

Effect of sintering procedure on optical properties and strength of monolithic zirconia..... 38

Begüm Evran, Elif Pınar Bakır.

Farklı Estetik Kompozit Rezinlerin Renk Stabilitesi ve Su Emilimlerinin İncelenmesi.

The investigation of color stability and water absorption of different aesthetic composite resins..... 46

Gül Merve Yalçın Ülker, Alev Cumbul, Gonca Duygu, Ünal Uslu, Mehmet Kemal Şençift.

İlaça Bağlı Çene Kemiği Osteonekrozu Modelinde Vasküler Endotelial Büyüme Faktörü Ekspresyonunun İmmünohistokimyasal Olarak İncelenmesi.

Immunohistochemical Investigation of Vascular Endothelial Growth Factor Expression in Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw..... 53

DERLEME

Ebru Imren, Yeliz Guven.

Bitkisel beslenmenin ağız ve diş sağlığı üzerine etkisi

Effect of plant based diet on oral and dental health..... 60

Feyza Otan Özden, Emel Karaman.

COVID-19'da Gözlenen Oral Bulgular: Literatür Derlemesi

Oral Findings Observed in COVID-19: Literature Review..... 68

OLGU SUNUMU

Cansu Dağdelen Ahışa, Mine Betül Uçtaşlı

Farklı Yöntemlerle Yapılan Beyazlatma Tedavileri- Olgu Sunumu.

Bleaching Treatments Using Different Methods- Case Report..... 75

Silika Jel Eklenmiş ProRoot Mineral Trioksit Agregatının Çeşitli Özelliklerinin İncelenmesi

The Effect of Silica Gel Addition on Selected Properties of ProRoot Mineral Trioxide Aggregate

Uzm. Dr. Ayşe Karadayı

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0001-8176-6056

Prof. Dr. Fatima Betül Baştürk

Gelişim Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0002-5494-9209

Doç. Dr. Dilek Türkaydın

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0002-4185-2643

Prof. Dr. Sanjay Miglani

Jamia Millia Islamia Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi, Konservatif Diş Hekimliği &
Endodonti A.D., Yeni Delhi

Orcid ID: 0000-0003-1981-0516

Geliş tarihi: 10 Aralık 2021

Kabul tarihi: 28 Aralık 2021

doi: 10.5505/yeditepe.2023.32848

Yazışma adresi:

Ayşe Karadayı
Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Başbüyük Yolu Maltepe/İstanbul

Tel: +90 533 052 73 43

E-posta: aysekaradayi07@icloud.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmamızın amacı, diş hekimliği pratiğinde sıklıkla kullanılan Mineral Trioksit Agregatı (MTA)'nın atmosferik nemle etkileşime girdiğinde fiziksel ve kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişikliklerin incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada kullanılan malzeme 0,5 gramlık ProRoot MTA (Dentsply Maillefer, İsviçre) paketleridir. Kontrol grubu olarak paketi yeni açılmış MTA kullanılmıştır. Deney gruplarında paketi 10 saniye açık bırakıldıktan sonra kapatılmış ve 1 ay bekletilmiş ProRoot MTA veya paketi her açıldığında 10 saniye açık kalacak şekilde, toplamda 2 kez açılıp kapatılmış ve 1 ay bekletilmiş ProRoot MTA kullanılmıştır. Bu deney gruplarının yarısına paket ilk açıldığı an silika jel yerleştirilmiştir. Bu çalışmada incelenen fiziksel parametre push-out bağlanma dayanımı, kimyasal parametre ise X-Işını Kırınım (XRD) analizidir. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 23 programı kullanılmıştır.

BULGULAR: Grupların push-out bağlanma dayanımı değerleri birbirinden anlamlı derecede farklı bulunmuştur. PS1 grubu ortalaması, P1 ve P2 gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($p=0,036 < 0,05$, $p=0,014 < 0,05$). Yapılan XRD analizinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Sonuç: Açılıp kapatılan paketlerdeki MTA'nın bağlanma dayanımı olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu durum MTA'nın atmosferik nemden etkilendiğini göstermektedir. XRD sonuçlarına göre silika jel eklenmesinin materyalin kimyasal özelliklerini etkilemediği düşünüldürse, MTA paketlerinin içerisine konularak raf ömrünün uzatılması önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Push-out bağlanma dayanımı, MTA, XRD

SUMMARY

Aim: The aim of this study was to investigate the changes in physical and chemical properties of Mineral Trioxide Aggregate (MTA) when it interacts with atmospheric moisture.

Materials and Method: ProRoot MTA packages containing 0.5 gram of white MTA were investigated. Fresh ProRoot MTA packages were served as the control group. MTA packages which were left open for 10 seconds were capped back and left for a month or MTA packages which were left open for 10 seconds once in every 15 day were capped back and investigated at the end of a month in the experimental groups. Half of these experimental groups featured a silica gel as a desiccant once the package was opened. Push-out bond strength and chemical characterization of both control and experimental groups were analyzed.

Results: The push-out bond strength values of the groups were significantly different from each other. PS1 group was significantly higher than the P1 and P2 groups ($p = 0.036 < 0.05$, $p = 0.014 < 0.05$). No significant differences were found between the groups in the XRD analysis.

Conclusion: The push-out bond strength of MTA in opened packages were adversely affected. This showed that the material was affected by the atmospheric moisture. Considering the fact that the silica gel did not interfere with the elemental analysis of the material, the addition of silica gel into the MTA packages might be recommended to extend its shelf-life.

Keywords: Push-out bond strength, MTA, XRD

GİRİŞ

Atmosferik nem dental materyallerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkiler.¹ Mineral trioksit agregatı (MTA) tozunun higroskopik olması nedeniyle, atmosferik neme maruz bırakıldığında, su ile karıştırılmış MTA tozu ile aynı şekilde reaksiyona girmesi beklenebilir.² Atmosferik nem, MTA'nın partikül boyutunu artırır.³ Büyük bir partikül, oluşturduğu küçük partiküllerinin toplamından daha az bir yüzey alanına sahip olacağından daha az nem emebilecektir.³ Daha ince partiküller materyalin dentin tübüllerine daha iyi nüfuz etmesini sağlayarak³, ilk 24 saat içerisindeki kalsiyum hidroksit salınımını, sıkıştırma ve eğilme dayanımlarını artırır.^{4,5}

ProRoot MTA genellikle 0,5 gram veya 1 gramlık ambalajlarda bulunmaktadır ve üretici firma tek kullanım önermektedir. Bu nedenle, kullanılabilecek kadar paket açılmamalı ve pakette kalan toz tekrar kullanılmamalıdır. Ancak materyalin yüksek maliyeti klinik kullanımı etkilemektedir.⁶ Diş hekimlerinin %85'i, maliyet önemli olmadığından MTA'yı diğer materyallere tercih etmektedir.⁶ MTA'nın maliyeti, eğitim kurumları tarafından kullanımını da sınırlandırmaktadır.⁷ Üretici firma tek kullanım önerse de, 1 gram MTA 7 klinik uygulamada kullanılacak miktardadır.⁵ Bu durum MTA paketinin sık sık açılıp ve kapatılmasına, dolayısıyla MTA tozunun atmosferik nem ile etkileşime girmesine neden olur.⁵

Push-out bağlanma dayanımı

Endodontik materyal ve dentin arasındaki bağlanma dayanımını ölçmek için günümüzde uygulanan yöntemlerden biri "push-out" testidir.^{8,9} Teknik, dentin içerisinde belirli çaptaki silindirik kavitelerin içine yerleştirilen materyalin yer değiştirmesine neden olan kuvvetin hesaplanması esasına dayanmaktadır.¹⁰ Dentinden belirli kalınlıklarda diskler alınır ve disklerin ortasında olacak şekilde hazırlanan kavitenin içerisine test edilecek materyaller yerleştirilir, sonrasında bir uç yardımı ile kavite içerisindeki

materyal kök kanalından itilir. Dentin diski ve ortasındaki malzemeyi ayırmayı sağlayan maksimum kuvvet bağlanma dayanımı değeridir.¹¹

X-ışını kırınımı analizi

X-ışını kırınımı (XRD) analizi, metaller, seramikler, kompozitler gibi kristal yapıdaki malzemelerin atom dizilişlerini ve içerisindeki fazların belirlenmesini sağlayan objektif bir analiz yöntemidir.^{12,13} XRD analizinde incelenecek materyal üzerine belirli bir açıda X ışını gönderilir ve yüzeye çarpan ışın aynı açıyla yansır. Yansıyan X ışınlarının miktarı ve üç boyutlu konfigürasyonu, materyallerin kristal yapısındaki kendine özgü atom dizilimine işaret eder.¹³ XRD düzenekleri; x-ışını kaynağı, tutucu ve dedektör olmak üzere üç ana yapıdan meydana gelir.¹⁴ Literatürde MTA'nın toz ve hidrate formlarının XRD^{4,15,16} ve XRD ile birlikte Rietveld analizi^{17,18,19} ile incelendiği çok sayıda çalışma vardır.

Silika jel, nemi emen bir sodyum silikattır. Gıdaların, sebze ürünlerinin, deri ürünlerin, kimyasal boyaların bozulmasını önlemek için kullanılır. Son zamanlarda MTA şişelerinin iç yüzeylerinde kullanılmaya başlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı; silika jelin, atmosferik nemin MTA tozu ile etkileşimini önleyip önleyemeyeceğini değerlendirmektir. Hipotezimiz, silika jel ilavesinin MTA tozunun zamanından önce hidrasyonunu önleyeceğidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada kullanılan materyal 0,5 gram ProRoot MTA'dır (Dentsply Maillefer, İsviçre).

MTA paketlerinin yarısına silika jel yerleştirilmiştir. Çalışmamızda MTA paketlerinin içine sığabilmesi için eni 2 cm ve boyu 3 cm olacak şekilde üretilmiş mavi renkteki silika jel paketleri (Pillow Pak) tercih edilmiştir. Silika jel, MTA paketlerinin içerisine yerleştirilmeden önce otoklavda steril edilmiştir.

Kontrol grubu

Çalışmanın kontrol grubu paketi yeni açılmış taze ProRoot MTA'dır.

Deney grupları

Grup P1: ProRoot MTA paketi açılıp 10 saniye sonra kapatılmıştır. 1 ay süreyle klinik koşullarında bekletilmiştir.

Grup PS1: ProRoot MTA paketi açıldığı an içerisine silika jel yerleştirilip 10 saniye sonra kapatılmıştır. 1 ay süreyle klinik koşullarında bekletilmiştir.

Grup P2: ProRoot MTA paketi toplamda 2 kez olmak üzere açılıp 10 saniye sonra kapatılmıştır. 1 ay süreyle klinik koşullarında bekletilmiştir.

Grup PS2: ProRoot MTA paketi açıldığı an içerisine silika jel yerleştirilip toplamda 2 kez olmak üzere açılıp 10 saniye sonra kapatılmıştır. 1 ay süreyle klinik koşullarında bekletilmiştir.

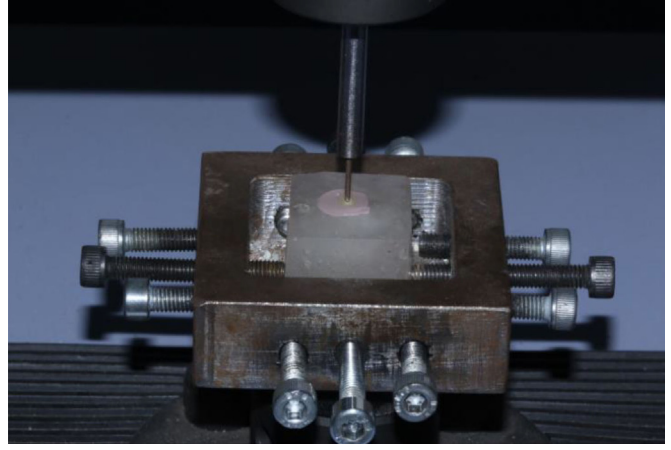
Bu çalışmada 15 adet yeni çekilmiş insan üst santral dişi kullanılmıştır. Dişlerin kök yüzeyindeki artıklar kavitron yardımıyla uzaklaştırıldıktan sonra dişlerin polisajı yapılmıştır. Kökler otoklavda sterilize edilmiştir. Örnekler kullanılıncaya kadar salin solüsyonunda (Biofarma ilaç San Tic Ltd Şti, İstanbul, Türkiye) bekletilmiştir. Tüm dişler mine sement sınırından ayrılmıştır. Düşük hızda dönen 0,4 mm kalınlığında elmas diskler (IsoMet, Buehler, Lake Bluff, NY) kullanılarak su soğutması altında, her bir kökün orta üçlüsüne denk gelen bölgesinden 1.0 mm kalınlığında 3'er yatay kesit alınmıştır. Elde edilen dentin disklerinin kalınlıkları dijital kumpas ile ölçülmüştür. Her kesitteki kanal boşlukları #2, #3, #4 ve #5 gates glidden frezler (Mani Inc, Tachigiken, Japan) ile genişletilmiştir. Elde edilen kesitler rastgele 5 gruba ayrılmıştır (n = 45).

Yapılan power analiz sonucunda her grupta en az 7 numune olması gerektiği saptanmıştır. Çalışma dışı kalabilecek (drop-out) numuneler de hesaplanıp, çalışmada grup başına 9 numune kullanılmıştır.

Debrisin uzaklaştırılması için dentin diskleri %2.5'lik NaOCl solüsyonuna 15 dk daldırılıp ardından 1 dk boyunca distile suda bekletilmiştir. Smear tabakasının inorganik kısmını uzaklaştırmak amacıyla 3 dk %17'lik EDTA (Titriplex@ III, Merck, Darmstadt, Germany) içinde ardından 1'er dk distile su, %2.5'lik NaOCl ve tekrar distile su içinde bekletilmiştir. Oluşan kanal boşlukları paper pointler yardımıyla (Diadent, Kore) kurutulmuştur. MTA dolumuna hazır hale gelen diskler hassas terazi (Nimbus, NBL423e, Adam Equipment Inc., Oxford, İngiltere) yardımıyla; kontrol grubu ve deney gruplarındaki ProRoot MTA tozları, likitleri ile 3:1 oranında karıştırıldıktan sonra plugger yardımı ile kanal boşluğuna kondanse edilmiştir. Numunelerin yüzeyindeki taşkın materyaller bir bistüri yardımı ile uzaklaştırılmıştır. Daha sonra örneklerin alt ve üst yüzeyleri ıslak gazlı beze sarılarak 37°C'de %100 nemli bir inkübatörde (Nüve İnkübatör, Nüve, Ankara, Türkiye) 1 hafta süreyle bekletilmiştir.

Push out bağlanma dayanımı

Push-out bağlanma dayanımı değerleri universal bir test cihazı (Instron Universal test makinesi; Elista, İstanbul, Türkiye) kullanılarak ölçülmüştür. Push-out testi düzeneği resim-1'de gösterilmiştir.



Resim 1

Numuneler, pistonun serbest hareketine izin vermek için merkezinde bir delik olan metal bir levha üzerine yerleştirilmiştir.

İtme kuvveti, dentin disklerinin merkezindeki MTA üzerine konumlandırılan 1 mm çapındaki metal uç vasıtasıyla, 1 mm/dak sabit hız ile MTA ve dentin arasında ya da simanın kendi içindeki bağlantıda yer değiştirme/kopma gerçekleştirilene kadar uygulanmıştır. Maksimum bağlanma direnci değeri Newton cinsinden kaydedilmiş ve test cihazı tarafından kaydedilen yük/zaman eğrisindeki ani düşüş ile doğrulanmıştır. Newton cinsinden elde edilen veriler Megapaskal (Mpa)'a dönüştürülmüştür. Veriler TRAPEZIUM X yazılımı (Shimadzu Corporation) kullanılarak kaydedilmiştir.

Push-out bağlanma dayanımı değerlerinin MPa cinsinden hesaplanması için kullanılan formül aşağıdaki gibidir: Push-out bağlanma dayanımı (MPa) = Maksimum yük (N) / Kök kanal dolgusunun bağlantı alanı (mm²)

Kök kanal dolgusunun bağlantı alanı ise $2\pi rh$ formülü ile hesaplanmıştır. Bu formülde π sabit değer olup 3,14 olarak hesaplanmıştır. Kök kanalının yarıçapı 'r', kesit kalınlığı 'h' şeklinde ifade edilmiştir.

X-ışını kırınım analizi

İstenmeyen pikleri önlemek için tek kristalden yapılmış ve iç boyutları 0.1 mm yüksekliğinde ve 20.0 mm çapında olan tutucu kullanılmıştır. MTA tozu steril bir cam ile homojen bir yüzey sağlamak amacıyla hafif basınçla yerleştirilmiştir.

X-ışını difraktometresi (XRD, Bruker D2 Phaser, Karlsruhe, Almanya), 1,54184 Å dalga boyuna sahip 30 Kv ve 10 mA Cu tüpte Ni filtreli CuKα radyasyonu kullanılmıştır. Taramalar 10° -70° 2θ aralığında yapılmıştır. Test edilen malzemelerin kırınım modellerini temsil eden pikler, Uluslararası Kırınım Verileri Merkezi (ICDD) veritabanında bulunan toz kırınım dosyalarında (PDF) belgelenen standart verilerle eşleştirilmiştir.

BULGULAR

ProRoot MTA'nın kontrol ve deney gruplarında minimum ve maksimum push-out bağlanma değerleri sırasıyla 0,62 ve 12,89 MPa'dır. Grupların ortalama ve minimum-maksimum değerleri Tablo-1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Grupların push out bağlanma dayanımı değerleri

Bağlanma Dayanımı	Ort ± SD	Min - Max	p (sig.)
Kontrol Grubu (n=9)	6,21 ± 2,83	3,18 – 11,23	0,007**
P1 Grubu (n=9)	3,54 ± 1,92	1,31 – 6,56	
PS1 Grubu (n=9)	7,35 ± 3,58	1,61 – 11,61	
P2 Grubu (n=9)	3,07 ± 1,34	0,62 – 4,91	
PS2 Grubu (n=9)	5,66 ± 3,19	2,11 – 12,89	

Tüm grupların ortalama değeri 5,17±3,05 MPa'dır. Push-out bağlanma dayanımı açısından grup ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar vardır ($p<0.05$). PS1 grubu push-out bağlanma dayanımı değerlerinin ortalaması, P1 grubundaki push-out bağlanma dayanımı değerleri ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.036 < 0.05$). PS1 grubu push-out bağlanma dayanımı ortalaması, P2 grubu push-out bağlanma dayanımı ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.014 < 0.05$).

XRD sonuçları ProRoot MTA tozunun esas olarak kalsiyum silikat oksit ve bizmut oksitten oluştuğunu göstermiştir. Kontrol ve deney gruplarının XRD analizleri birbirine çok benzerdir (Şekil-1). Tüm gruplar aynı ana pikleri vermiştir: Kalsiyum silikat (CS) (ICDD: 00-055-0738) 32.1637, 32.5871 ve 34.3447° 2 θ ; bizmut oksit (Bi) (ICDD: 00-027-0053) 27.4090, 33.0546 ve 33.2566° 2 θ ; kalsiyum karbonat (Cal) (ICDD: 00-005-0586) 20.7048, 29.3804 ve 47.6097° 2 θ ; kalsiyum alüminyum oksit (CAO) (ICDD: 00-001-1051) 33.1806, 47.6097 ve 59.2313° 2 θ ; trikalsiyum alüminat (TA) (ICDD: 00-038-1429) 33.1965, 47.6667 ve 59.3246° 2 θ ; kuvars (Q) (ICDD: 01-070-2538) 29.5462, 41.6512 ve 42.8927° 2 θ ; hidroksiapatit (HA) (ICDD: 00-001-1008) 25.9005, 32.0808 ve 49.5402° 2 θ ; kalsiyum hidroksit (CH) (ICDD: 00002-0967) 34.0903, 47.0864 ve 50.7180° 2 θ .

Tüm gruplarda kalsiyum hidroksit pikleri olduğu görülmüştür. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen kalsiyum hidroksitin en belirgin olduğu piklerden alınan grafik görüntülerinde, en az kalsiyum hidroksit yo-

ğunluğu kontrol grubunda gözlenmiştir.

TARTIŞMA

ProRoot MTA, toz ve sıvıdan oluşan bir materyaldir. Toz/sıvı oranı düşük tutulduğunda malzemenin çözünürlüğü ve porözitesi artarken; bu oran yüksek olduğunda MTA hidrasyonunun yetersiz olduğu gözlemlenmiştir.^{20,21,22} Bunun yanında farklı gönüllüler ile yapılan bir çalışmada, değişen toz/sıvı oranının malzemenin mikrosertlik ve basınç dayanımı değerlerini etkilemediği görülmüştür.²³

Daha önce ambalajı açılmamış MTA'nın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin en üst düzeyde olduğu düşünülmekle kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grupları oluşturulurken klinik kullanımı taklit etmek amaçlanmıştır. Üretici firmanın tek kullanım önermesine rağmen, Ha ve ark. (2014) 1 gram MTA'nın 7 kullanıma kadar kullanılabileceğini belirtmiştir.¹ Çalışmamızda 0,5 gram MTA kullanıldığı için deney gruplarındaki MTA paketi en fazla 3 defa açılıp kapatılmıştır. Ayrıca üniversite hastanesinde 0,5 gram ProRoot MTA'nın kaç kez kullanıldığını görmek için pilot çalışma yapılmıştır. Her paket ortalama üç uygulama için kullanılmıştır. Bu nedenle P2 ve PS2 gruplarında bu durumu simüle etmek amaçlanmıştır.

Partikül boyutu arttığında MTA'nın fiziksel ve kimyasal özellikleri olumsuz etkilenir.^{5,20,24} Açılıp kapatılan paketlerde partikül boyutundaki değişimin neden olduğu bozulmayı en aza indirmek için deney gruplarındaki MTA paketlerinin yarısına silika jel eklenmiştir.

XRD analizinde, silika jelin MTA'nın atmosferik nem ile etkileşimini önleyip önlemediğini değerlendirmek için MTA tozu incelenmiştir. Numunelerde kalsiyum hidroksit piklerinin varlığı ve piklerin yoğunlukları değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmalarda MTA'nın push-out bağ kuvveti değerlerinin 1,66 ile 9,46 MPa arasında değiştiği bildirilmiştir.^{25,26,27} Çalışmamızda MTA'nın kontrol ve deney gruplarındaki push-out bağlanma dayanımı değerleri sırasıyla 6.21, 3.54, 7.35, 3.07 ve 5.66 MPa olarak bulunmuştur. Bu değerler literatürdeki diğer çalışmalar ile uyumludur.

Ortalama değerler göz önüne alındığında, silika jel içeren deney gruplarının silika jel içermeyenlere göre daha yüksek bağlanma değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır ($p<0.05$). Yapılan ikili karşılaştırmalarda PS1 grubunun hem P1 hem de P2 grubunun bağlanma dayanımı değerinden yüksek olması bir kez açılıp kapatılan ve içerisine silika jel yerleştirilen numunenin iki kez açılıp kapatılan ve içerisine silika jel yerleştirilen numuneye göre fiziksel özellikleri daha iyi koruduğuna işaret edebilir.

Yapılan XRD analizinde MTA'nın temelde kalsiyum silikat ve bizmut oksitten oluştuğu gözlemlenmiştir. Bunun yanında kalsiyum karbonat, trikalsiyum alüminat, hidroksiapatit, kuartz, kalsiyum alüminyum oksit, hidroksiapatit ve portlandite (kalsiyum hidroksit) fazları tanımlanmıştır.

Camilleri (2008) yaptığı çalışmada hem toz hem de hid-

rate olmuş MTA'da gypsum bulunmadığını bildirmiştir.¹⁹ Bizim çalışmamızın sonucu da bu bilgiyi doğrulamıştır. Camilleri (2008), toz MTA'nın XRD analizini yayınlamış ve bu sonuçlar Belio-Reyes ve ark. (2009), tarafından doğrulanmıştır.^{17,19} İki çalışma arasındaki temel fark, trikalsiyum alüminat fazının yokluğudur. Bizim çalışmamızda ise Belio-Reyes ve ark. (2009), yaptıkları çalışmaya benzer olarak trikalsiyum alüminat fazı görülmüştür.¹⁷ Bu iki çalışmada düşük miktarda da olsa kalsiyum sülfat (anhidrit) fazı olduğu rapor edilirken bizim çalışmamızda XRD analizinde kalsiyum sülfat fazı bulunamamıştır.^{17,19} Sülfat fazının materyalin partikül büyüklüğü ile ilgili olduğu düşünülmektedir.¹⁷ Partiküllerin büyüklüğü ve şeklinin karakterizasyonu önemli bir parametredir.¹⁷ MTA Angelus'un partikülleri, ProRoot MTA'dan daha büyüktür ve daha düşük daireselliğe sahiptir.³ Bu nedenle, ProRoot MTA'nın MTA Angelus'a kıyasla daha homojen bir kimyasal yapıya sahip olduğu bildirilmiştir.^{28,29} Hidrofilik bir materyalin partikül büyüklüğünün azalmasıyla hidrasyon reaksiyonu güçlendirilebilir.²⁰ Küçük partiküllerin total ıslanabilir yüzey alanı daha fazla olduğundan nemi daha fazla absorbe edebilir.^{1,3} Bu durum kalsiyum silikat partiküllerinin, kalsiyum silikat hidrat ve kalsiyum hidroksite dönüşmesine katkıda bulunmaktadır.^{1,3}

Camilleri (2008) ile bizim çalışmamız arasındaki bir diğer önemli fark ise yaptığımız analizde toz MTA'da kalsiyum hidroksit fazının olmasıdır.¹⁹

Kalsiyum hidroksit fazının sadece hidrate MTA numunelerinde görülmesi beklenmektedir.^{16,21} Basturk ve ark. (2017), MTA'yı farklı tekniklerle karıştırarak yaptıkları çalışmada ProRoot MTA için bu bilgiyi doğrulamışlardır.³⁰ Nekoofar ve ark. (2011), çalışmalarında ProRoot MTA'nın hidrate formunun 18° 20' açıda pik yaptığını bildirmiştir.³¹ Kalsiyum silikat hidrat ve kalsiyum hidroksit, hidrasyon reaksiyonunun ürünleridir.³² Amorf yapısı sebebiyle kalsiyum silikat hidrat XRD analizinde tanımlanamazken³³, kalsiyum hidroksit kolaylıkla tespit edilebilir.³⁴ Toz numunenin analizinde kalsiyum hidroksite rastlanması minimum düzeyde de olsa hidrasyon reaksiyonunun başladığına işaret edebilir. Karadayı ve ark. (2019), toz halindeki Endocem MTA ve Endocem Zr materyallerinde kalsiyum hidroksit fazı olduğunu rapor etmişlerdir.³⁵ Çalışmamızda hem kontrol hem de deney gruplarının tümünde kalsiyum hidroksit pikleri olduğu görülmüştür. Gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamasının nedeni ProRoot MTA'nın yapısının stabil olmasına bağlanabilir. Ancak kalsiyum hidroksitin en belirgin olduğu piklerden alınan grafik görüntülerinde, en az kalsiyum hidroksit yoğunluğu kontrol grubunda gözlenmiştir. Bununla birlikte silika jel içeren grupların kalsiyum hidroksit yoğunluğunun da diğer deney gruplarına göre daha düşük olması çalışmamızda kurduğumuz hipotezi destekler niteliktedir.

Diş hekimliği kliniklerinde paketleri sık sık açılıp kapatı-

larak kullanılan MTA tozlarının bağlanma dayanımının olumsuz etkilendiği görüldüğü için öncelikle firmaların da önerdiği gibi tek kullanım tavsiye edilmektedir. Mali sebeplerden ötürü tekrarlanan açılıp kapatılmalarda paket açıldığı an içerisine silika jel yerleştirilmesi, materyalin fiziksel özelliklerini korumayı sağlamaktadır. Bu şekilde malzemenin raf ömrü uzatılabilir ve ideal özellikleri korunarak MTA'dan en yüksek düzeyde verim alınabilir.

SONUÇLAR

MTA'nın paketleri açılır açılmaz atmosferik nemden dolayı minimal düzeyde de olsa hidrasyon reaksiyonu başlamaktadır. MTA paketlerinin açılıp kapatılması malzemenin bağlanma dayanımını olumsuz etkilemektedir. Silika jel ilavesi, bir kaç kez açılıp kapatılan paketlerdeki MTA'yı atmosferik nemden korunması için etkili bulunmuştur. Ancak tekrarlanan açılıp-kapatılmalarda silika jel beklenen nem emme kapasitesini gösterememekte ve MTA'nın atmosferik nemden etkilenmesini önleyememektedir.

KAYNAKLAR

1. Ha WN, Kahler B, Walsh LJ. Particle size changes in unsealed mineral trioxide aggregate powder. J Endod. 2014;40(3), 423-6.
2. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--Part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. J Endod. 2010;36(3): 400-413.
3. Komabayashi T, Spångberg LS. Comparative analysis of the particle size and shape of commercially available mineral trioxide aggregates and Portland cement: a study with a flow particle image analyzer. J Endod. 2008;34(1):94-8.
4. Basturk FB, Nekoofar MH, Günday M, Dummer PM. The effect of various mixing and placement techniques on the compressive strength of mineral trioxide aggregate. J Endod. 2013;39(1):111-4.
5. Ha WN, Kahler B, Walsh LJ. The influence of particle size and curing conditions on testing mineral trioxide aggregate cement. Acta biomaterialia odontologica Scandinavica. 2016;2(1), 130-7.
6. Seale SN, Glickman GN. Contemporary Perspectives on Vital Pulp Therapy: Views From the Endodontists and Pediatric Dentists. Pediatric Dentistry. 2008;30(3): 261-267.
7. Tanalp J, Karapinar-Kazandag M, Ersev H, Bayirli G. The status of mineral trioxide aggregate in endodontics education in dental schools in Turkey. Journal of Dental Education. 2012;76(6), 752-8.
8. Patierno JM, Rueggeberg FA, Anderson RW, Weller RN, Pashley DH. Push-out strength and SEM evaluation of resin composite bonded to internal cervical dentin. Endodontics & dental traumatology. 1996;12, 5, 227-36.

9. Reyes-Carmona JF, Felipe MS, Felipe WT. A phosphate-buffered saline intracanal dressing improves the biomineralization ability of mineral trioxide aggregate apical plugs. *J Endod.* 2010b;36, 10, 1648-52.
10. Sousa-Neto MD, Silva Coelho FI, Marchesan MA, Alfredo E, SilvaSousa YT. Ex vivo study of the adhesion of an epoxy-based sealer to human dentine submitted to irradiation with Er : YAG and Nd : YAG lasers. *Int Endod J.* 2005;38 (12), 866-870.
11. Frankenberger R, Kramer N, Petschelt A. Technique sensitivity of dentin bonding: effect of application mistakes on bond strength and marginal adaptation. *Operative dentistry.* 2000;25, 4, 324-30.
12. Talik E, Babiarz-Zdyb R, Dziedzic A. Chemical characterization of selected high copper dental amalgams using XPS and XRD techniques. *J Alloys Compd.* 2005; 398(1-2): 276-282.
13. He BB. Two-Dimensional X-Ray Diffraction. 1 st ed. New Jersey: Wiley; 2009
14. Cullity BD, Stock SR. Elements of X-Ray Diffraction. 3rd ed. New Jersey: Prentice Hall; 2001.
15. Asgary S, Parirokh M, Eghbal MJ, Stowe S, Brink F. A qualitative X-ray analysis of white and grey mineral trioxide aggregate using compositional imaging. *J Mater Sci Mater Med.* 2006;17(2):187-91.
16. Park JW, Hong SH, Kim JH, Lee SJ, Shin SJ. X-ray diffraction analysis of white ProRoot MTA and Diadent BioAggregate. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109(1):155-8.
17. Belio-Reyes IA, Bucio L, Cruz-Chavez E. Phase composition of ProRoot mineral trioxide aggregate by X-ray powder diffraction. *J Endod.* 2009;35(6): 875-8.
18. Camilleri J, Sorrentino F, Damidot D. Investigation of the hydration and bioactivity of radiopacified tricalcium silicate cement, Biodentine and MTA Angelus. *Dent Mater.* 2013;29(5):580-93.
19. Camilleri J. Characterization of hydration products of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J.* 2008;41(5): 408-17.
20. Fridland M, Rosado R. Mineral trioxide aggregate (MTA) solubility and porosity with different water-to- powder ratios. *J Endod.* 2003;29(12):814-7.
21. Walker MP, Diliberto A, Lee C. Effect of setting conditions on mineral trioxide aggregate flexural strength. *Journal of endodontics.* 2006;32(4): 334-336.
22. Basturk FB, Nekoofar MH, Gunday M, Dummer PM. Effect of varying water-to-powder ratios and ultrasonic placement on the compressive strength of mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2015;41(4), 531-4.
23. Aytore Kosar M, Basturk FB, Turkyaydin D, Nekoofar MH. The effect of operator-induced variability on the physical properties of ProRoot MTA. *Nigerian Journal of Clinical Practice.* 2020;23(8), 1068-1062.
24. Basturk FB, Nekoofar MH, Gunday M, Dummer PM. Effect of various mixing and placement techniques on the flexural strength and porosity of mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2014;40(3), 441-5.
25. de Almeida J, Felipe MC, Bortoluzzi EA, Teixeira CS, Felipe WT. Influence of the exposure of MTA with and without calcium chloride to phosphate-buffered saline on the push-out bond strength to dentine. *International endod journal.* 2014;47, 5, 449-53.
26. Guneser M, Akbulut MB, AU. E. Effect of various endodontic irrigants on the push-out bond strength of biodentine and conventional root perforation repair materials. *J Endod.* 2013;39:380-4.
27. Milani AS, Froughreyhani M, Aghdam SC, Pournaghiazar F, Jafarabadi M. Mixing with Propylene Glycol Enhances the Bond Strength of Mineral Trioxide Aggregate to Dentin. *J Endod.* 2013;39(11):1452-1455.
28. Song JS, Mante FK, Romanow WJ, Kim S. Chemical analysis of powder and set forms of Portland cement, gray ProRoot MTA, white ProRoot MTA, and gray MTA-Angelus. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 2006;102(6): 809-815.
29. Dammaschke T, Gerth HU, Züchner H, Schäfer E. Chemical and physical surface and bulk material characterization of white ProRoot MTA and two Portland cements. *Dent Mater.* 2005;21(8):731-8.
30. Basturk FB, Nekoofar MN, Gunday M, Dummer PMH. X-ray diffraction analysis of MTA mixed and placed with various techniques. *Clinical Oral Investigations* (2017): 1-6.
31. Nekoofar MH, Davies TE, Stone D, Basturk FB, Dummer PMH. Microstructure and chemical analysis of blood-contaminated mineral trioxide aggregate. *Int Endod J.* 2011;44:1011-1018.
32. Camilleri J. Hydration mechanisms of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J.* 2007;40(6):462-70.
33. Camilleri J. The color stability of white mineral trioxide aggregate in contact with sodium hypochlorite solution. *J Endod.* 2014;40(3):436-40.
34. Gandolfi MG, Van Landuyt K, Taddei P, Modena E, Van Meerbeek B, Prati C. Environmental scanning electron microscopy connected with energy dispersive x-ray analysis and Raman techniques to study ProRoot mineral trioxide aggregate and calcium silicate cements in wet conditions and in real time. *Journal of endodontics.* 2010;36(5): 851-857.
35. Karadayi A, Turkyaydin D, Basturk FB. Chemical composition of pozzolan-based mineral trioxide aggregate: An X-ray diffraction analysis. *Acta Scientific Dental Sciences.* 2019;4-1.

İstanbul’da yaşayan bir grup çocuğun büyük azı-kesici hipomineralizasyonu gözlenen dişlerinde lezyon dağılım ve karakteristiklerinin değerlendirilmesi

The evaluation of lesion distribution and characteristics in teeth with molar-incisor hypomineralization of a group of children living in Istanbul

Doç. Dr. Üyesi Berkant Sezer

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti A.D., Çanakkale
Orcid ID: 0000-0001-9731-6156

Uzn Dt. Üyesi Nihan Tuğcu

Özel Klinik, İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-3973-0249

Dt. Cansu Çalışkan

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0001-7522-4509

Prof. Dr. Başak Durmuş

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-5870-0021

Prof. Dr. Betül Kargül

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-3294-8846

Geliş tarihi: 23 Mayıs 2021

Kabul tarihi: 29 Ocak 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.14238

Yazışma adresi:

Doç. Dr. Üyesi Berkant Sezer
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi, Pedodonti A.D., Cumhuriyet Mah., Sahilyo-
lu Cd., No:5, 17100, Kepez, Merkez / Çanakkale.
Tel: 0 (286) 263 35 33
Faks: 0 (286) 263 36 10
E-posta: dt.berkantsezer@gmail.com

ÖZET

Amaç: Büyük azı-kesici hipomineralizasyonu (BAKH), etkilenen dişlerde beyaz/krem rengi ve/veya sarı/kahverengi sınırlı opasiteler, sürme sonrası mine yıkımı, atipik çürük ve restorasyonların izlendiği gelişimsel bir mine defektidir. Bu çalışmanın amacı, BAKH gözlenen dişlerde lezyon dağılım ve karakteristiklerinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya dahil edilen BAKH tanısı konulan 8-12 yaşları arasındaki 70 hastanın 542 adet dişi Avrupa Çocuk Dişhekimliği Akademisi kriterlerine göre değerlendirilerek, lezyonların dağılım ve karakteristikleri ile farklı dişlerde kombine biçimde gözlenen defektler belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistikler ve ki-kare testi, yaş ile etkilenen diş sayısı arasındaki ilişkinin tespitinde Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır.

Bulgular: Tüm dişlerde %64,2 oranında BAKH’ye bağlı defektler gözlenirken, büyük azı dişlerin etkilenme oranı %85,7, kesici dişlerin etkilenme oranı %53,9 olarak bulunmuştur. En çok etkilenen diş %91,4 oranla sol alt birinci büyük azı diş iken, en az etkilenen diş %41,4 oranla sol alt santral kesici diştir. Lezyon karakteristikleri açısından kesici dişlerde en sık beyaz/krem rengi opasiteler, büyük azı dişlerde atipik çürükler gözlenmiştir. Hastaların %67,1’inde tüm büyük azı dişlerde lezyon tespit edilmiştir. Yaş ile etkilenen büyük azı diş sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon gözlenmezken ($p=0,686$), kesici diş ve toplam etkilenen diş sayısı ile yaş arasında anlamlı bir ilişki olduğu gözlenmiştir (sırasıyla, $p=0,003$ ve $p=0,004$).

Sonuç: BAKH’nin lezyon dağılım ve karakteristikleri bireyler ve etkilenen dişler arasında değişiklik göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Büyük azı-kesici hipomineralizasyonu, gelişimsel mine defektleri, hipomineralizasyon.

SUMMARY

Aim: Molar-incisor hypomineralization (MIH) is a developmental enamel defect in which white/creamy and/or yellow/brown demarcated opacities, post-eruptive enamel breakdown, atypical caries and restorations are observed. The aim of the study was to evaluate the distribution and characteristics of lesions in teeth with MIH.

Materials and Methods: 542 teeth of 70 patients between the ages of 8-12 who were diagnosed MIH according to the European Academy of Pediatric Dentistry criteria, selected from the university dental clinic, included in the study. Distribution, characteristics and combined-defects in teeth with MIH were determined. Descriptive statistics and chi-square test were performed to evaluate the data, and Spearman correlation analysis was used to determine the relationship

between age and the number of affected-teeth.

Results: While defects due to MIH were observed at a rate of 64.2% in all teeth, this rate was found to be 85.7% in first molars and 53.9% in incisors. The most affected teeth were the left lower first molars with a rate of 91.4%, while the least affected teeth were the left lower central incisors with a rate of 41.4%. White/creamy opacities were the most common in incisors, and atypical caries in molars were observed. Lesions were detected in all molars in 67.1% of the patients. While there was no statistically significant correlation between age and the number of affected-teeth ($p=0.686$), a significant correlation was observed between the number of incisors and total affected-teeth and age ($p=0.003$ and $p=0.004$, respectively).

Conclusion: Lesion distribution and characteristics of MIH vary within and between individuals and affected-teeth.

Key words: Molar-incisor hypomineralization, developmental enamel defects, hypomineralization.

GİRİŞ

Büyük ağız-kesici hipomineralizasyonu (BAKH), ilk kez 2001 yılında Weerheijm ve ark.¹ tarafından "en az bir adet sürekli birinci büyük ağız diş ile birlikte sıklıkla kesici dişlerin de etkilendiği sistemik kökenli hipomineralize yapıda gelişimsel mine defekti" olarak tanımlanmıştır. Günümüzde etiyolojisi henüz tam olarak netlik kazanmamış olmakla birlikte, lokalize ve asimetric gözlenebilen lezyonlar, diş oluşumunun erken olgunlaşma ve/veya salgılama aşamalarında sistemik bir etken tarafından bozulma olduğunu göstermektedir.² Genel olarak, prenatal dönemde annenin kullandığı ilaçlar, geçirdiği hastalıklar veya radyasyon; perinatal dönemde gözlenen doğum komplikasyonları, oksijen yetersizliği, düşük doğum ağırlığı; postnatal dönemde ilk üç yılında sık geçirilen solunum yolu enfeksiyonları, kalsiyum ve fosfat metabolizmasını etkileyen hastalıklar, uzun süreli anne sütü ile beslenme, erken çocukluk dönemi hastalıkları, sık antibiyotik kullanımı gibi etmenlerin yanında çevre kirliliği ile buna sebep olan kimyasalların da hastalığın etiyolojik kökeninde yer aldığı düşünülmektedir.^{3,4} Ayrıca son yıllarda yapılan bazı çalışmalar, BAKH'nin kökeninde genetik faktörlerin varlığını göstermektedir.^{5,6} Farklı ülke ve bölgelerde yapılan çalışmalar BAKH prevalansının %2,4 ile %40,2 arasında değişen oranlarda olduğunu gösterirken, son yıllarda yapılan derleme ve meta-analizler ise dünya genelinde görülme sıklığının %13,1 ile %14,2 olduğunu bildirmektedir.^{7,8} Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde, Kuscu ve ark.⁹ sırasıyla Bozcaada ve Kocaeli'de %9,1 ve %9,2; Sonmez ve ark.¹⁰ Ankara'da %7,7; Koruyucu ve ark.¹¹ İstanbul'da %14,2; Kılınç ve ark.¹²

İzmir'de %11,5 ve Durmus ve ark.¹³ İstanbul'da %24 oranında görülme sıklığı bildirmişlerdir.

Büyük ağız-kesici hipomineralizasyonundan etkilenen dişlerde lezyonlar klinik olarak beyaz/krem rengi ve/veya sarı/kahverengi sınırlı opasitelerden sürme sonrası mine yıkımı sebebiyle yumuşak ve porözlü yapıdaki mineye kadar değişen özellikler sergilemektedir. Etkilenen minede, sağlıklı mineye göre 3-15 kat daha fazla protein içeriği mevcutken, mineral yoğunluğu ise %20 oranında daha azdır.^{14,15} Bu sebeple, özellikle oklüzal kuvvetlerin ilk olarak temas ettiği tüberkül tepeleri başta olmak üzere, düz yüzeyler ve/veya eğik düzlemleri de içeren mineral yoğunluğu azalmış bölgeler çiğneme kuvvetleri altında kolaylıkla deforme olmaktadır. Sürme sonrası mine yıkımı adı verilen bu durum, BAKH'nin dikkat çeken klinik özelliklerinden biridir.¹⁷ Ayrıca defektli yapıdaki minede çürük ilerleyişinin sağlıklı mineye göre hızı ve özelliklerinin farklı olması sebebiyle atipik çürükler ile defektli mineye bağlanma kuvvetindeki azalmaya bağlı olarak sık tekrarlanan atipik restorasyonlar da BAKH kliniğinde karşılaşılabilecek bulgulardır.^{18,19}

Günümüze kadar gelişimsel mine defektlerinin değerlendirilmesinde farklı tanı ve indeks sistemleri kullanılmıştır. DDE (Developmental Defects of Enamel Index) ve mDDE (Modified Developmental Defects of Enamel Index) indeksleri ile EDI indeksi (The Enamel Defects Index) bunlar arasında sayılabilir.²⁰ Klinik açıdan hastalığa özgü birçok özellik taşıması bakımından BAKH'nin değerlendirilmesinde ayrı indeksler geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur. Bunlar lezyon karakteristiklerini²¹, şiddetini¹⁹, sürme sonrası mine yıkımının düzeyini²⁰ veya tedavi ihtiyacını²² belirleyen indekslerdir. BAKH'de gözlenen lezyonların özelliklerini ve türlerini açıklayan indeksler görsel, klinik ve makroskopik olarak bu durumdan etkilenen dişlerin sınıflandırılmasını sağlamaktadır.

Lezyon gözlenen dişlerdeki spesifik özellikler ve prevalansındaki artış göz önüne alındığında, bu çalışmanın amacı, İstanbul'da yaşayan 8-12 yaş aralığında bir grup BAKH gözlenen çocukta, etkilenen dişlerdeki lezyonların dağılımlarının ve karakteristiklerinin incelenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Etik Onay ve Örneklem Grubu

Bu çalışmanın etik onayı Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (protokol numarası: 2016-43). Çalışma Helsinki Deklarasyonu'nun tüm etik prensipleri çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

Büyük ağız-kesici hipomineralizasyonundan etkilenen tüm indeks dişlerin dağılımının ayrıntılı olarak incelenebilmesi ve değerlendirilebilmesi için, bu dişlerin koronal olarak tümüyle sürdüğü 8-12 yaş grubunun değerlendirilmesi gerekliliğinin literatürdeki çalışmalarda^{3,23,24} bildirilme-

si sebebiyle çalışmanın örneklem grubunu 8-12 yaşları arasındaki çocuklar oluşturmuştur. Çalışmaya Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne' rutin muayene için başvuran, yaşları 8-12 arasında değişen ve BAKH teşhisi konulan 70 çocuk dahil edilmiştir. Hastalara ve velilerine çalışma hakkında sözlü bilgi verildikten sonra, çalışmanın ayrıntılarının yazılı olduğu aydınlatılmış onam formları imzalatılarak hasta velilerinden onay alınmıştır.

Ağız İçi Muayene

Çalışmaya dahil edilen hastaların ağız içi muayenesi iki farklı çocuk uzmanı diş hekimi tarafından, aynı dental ünit ve reflektör altında, standart düz yüzeyli ağız aynası (#5) ve sond (PCP11) kullanılarak yapılmıştır. Teşhisi engelleyecek düzeyde dental plak varlığında polisaj fırçası yardımıyla bu plak uzaklaştırılmıştır. 2 mm'den daha küçük olan lezyonlar çalışmaya dahil edilmemiştir.²⁵ BAKH teşhisi ve lezyonların sınıflandırmasında Avrupa Çocuk Diş Hekimliği Akademisi tarafından 2015 yılında onaylanan kriterler kullanılmıştır.²¹ Bu sınıflandırmaya göre ağız içi muayenede klinik durum kriterleri; 0: görünür mine defekti yok, 1: BAKH'ye bağlı olmayan mine defekti, 2: beyaz/krem rengi ve/veya sarı/kahverengi sınırlı opasiteler, 3: sürme sonrası mine yıkımı, 4: atipik restorasyonlar, 5: atipik çürükler, 6: BAKH sebebiyle kaybedilmiş veya çekim endikasyonu konulan dişler ve 7: skorlanamayan durumlar biçiminde sınıflandırılmaktadır.²¹ Ayrıca BAKH'ye bağlı olmayan mine defektleri (1); 11: diffüz opasiteler, 12: hipoplazi, 13: amelogenezis imperfekta ve 14: BAKH harici hipomineralize defektler ve sınırlı opasiteler (2); 21: beyaz/krem rengi sınırlı opasiteler ve 22: sarı/kahverengi sınırlı opasiteler olarak alt kodlara sahiptir.²¹

Büyük azı-kesici hipomineralizasyonunun teşhis ve değerlendirmesini yapan hekimler, lisans üstü eğitim döneminde bu konu hakkında birçok çalışma yapmış olmakla birlikte, sınıflandırmanın kalibrasyonu için çalışma öncesinde 15 hastanın ağız içi fotoğraflarında deneyimli bir akademisyen tarafından eğitilmiştir. BAKH teşhis ve sınıflandırmasında ağız içi fotoğrafların kullanımının geçerliliği yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır.^{26,27} Ayrıca hekimler asıl çalışmadan önce, BAKH teşhisi konulan 10 hastanın ağız içi muayenesini birer hafta arayla iki kez yapmıştır (Kappa değeri = 0,89). Kalibrasyon için değerlendirilen bu 10 hastanın verisi asıl çalışma verilerine dahil edilmemiştir.

İstatistiksel Analiz

Hastaların yaş ve cinsiyet bilgileri ile ağız içi muayeneden elde edilen bulgular Microsoft Excel 2013 (Microsoft, Redmond, WA, ABD) yazılımına kaydedilerek kodlanmıştır. BAKH'den etkilenen dişlerdeki lezyon karakteristikleri ve dağılımlarıyla ilgili veriler tanımlayıcı istatistikler kullanılarak analiz edilmiştir. Etkilenen diş sayısı ve yaş arasındaki

olası ilişki ki-kare testi ve Spearman korelasyon analiziyle değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizlerde SPSS Versiyon 20.0 (IBM Corp., Chicago, IL, ABD) yazılımı kullanılmış ve sonuçlar $p < 0,05$ değerleri için anlamlı kabul edilmiştir.

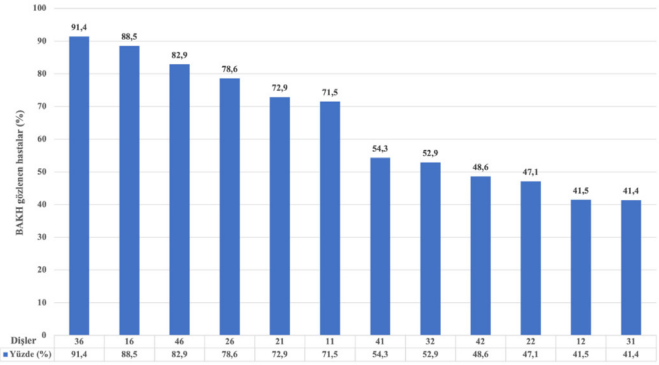
BULGULAR

Demografik ve Genel Bulgular

Çalışmaya katılan hastaların yaş ortalaması $9,2 \pm 1,35$ 'tir. Hastaların 33'ü (%47,1) erkek, 37'si (%52,9) kızdır. Çalışmada 70 çocuğun 840 adet indeks dişi değerlendirilme dahil edilmiş, 542 (%64,2) dişte BAKH bulguları tespit edilmiştir. Değerlendirilen 280 adet birinci büyük azı dişin 240'ında (%85,7), 560 adet kesici dişin 302'sinde (%53,9) Avrupa Çocuk Diş Hekimliği Akademisi kriterlerine göre BAKH bulguları gözlenmiştir.

İndeks Dişlerde Defekt Dağılımı

Büyük azı-kesici hipomineralizasyonundan etkilenen sürekli birinci büyük azı ile santral ve lateral kesici dişlerin her bir yarım çenede dağılımları incelendiğinde, örneklem grubunda her dişin farklı oranda etkilendiği görülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Büyük azı-kesici hipomineralizasyonu (BAKH) gözlenen hastalarda hipomineralize dişlerin dağılım yüzdesi

Hastaların %91,4'ünde sol alt birinci büyük azı diş en sık etkilenen diş olurken, bunu sırasıyla sağ üst birinci büyük azı diş (%88,5), sağ alt birinci büyük azı diş (%82,9) ve sol üst birinci büyük azı diş (%78,6) izlemiştir. Örneklem grubunda en az etkilenen dişler %41,4 oranla sol alt santral kesici diş ve %41,5 oranla sağ üst lateral kesici diş olmuştur. Üst çenede BAKH'den etkilenen ortalama diş sayısı ($3,99 \pm 1,5$) ile alt çenede etkilenen ortalama diş sayısı ($3,76 \pm 1,59$) arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p = 0,219$). Çalışmaya dahil edilen 70 çocuğun 5'inde (%7,1) bir adet, 7'sinde (%10) iki adet, 11'inde (%15,7) üç adet ve 47'sinde (%67,1) ise dört adet birinci büyük azı dişin etkilendiği gözlenmiştir. Etkilenen ortalama kesici diş sayısı $4,31 \pm 2,49$ 'dur. Tüm örneklem grubunda ve tüm indeks dişler değerlendirildiğinde ortalama etkilenen diş sayısı ise $7,74 \pm 1,41$ olarak bulunmuştur.

İndeks Dişlerde Defekt Özellikleri

Örneklem grubunda, değerlendirilen dişlerde beyaz/krem rengi sınırlı opasitelerin en sık %50 oranla sol üst santral kesici dişte olduğu gözlenmiştir. Bunu sırasıyla %48,6 oranla sağ üst santral kesici diş ve %41,4 oranla sağ alt santral kesici diş takip etmektedir. Sürekli birinci büyük ağız dişlerinde ise en sık görülen klinik durum sağ üst birinci büyük ağız dişte %48,6; sol üst birinci büyük ağız dişte %45,7; sağ alt birinci büyük ağız dişte %42,9 ve sol alt birinci büyük ağız dişte %48,6 oranla atipik çürükler olmuştur. Kesici dişlerde sürme sonrası mine yıkımı, atipik restorasyonlar ve BAKH'ye bağlı kaybedilen veya çekim endikasyonu konulan diş gözlenmezken, büyük ağız dişlerinde Avrupa Çocuk Dişhekimliği Akademisi kriterlerine göre tüm kodlara sahip dişler izlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Örneklem grubunda büyük ağız-kesici hipomineralizasyonuna (BAKH) bağlı gözlenen klinik durum kriterlerinin tiplerine göre dağılımı

Diş	Beyaz/krem rengi sınırlı opasiteler % (s)	Sarı/kahverengi sınırlı opasiteler % (s)	Sürme sonrası mine yıkımı % (s)	Atipik restorasyonlar % (s)	Atipik çürükler % (s)	BAKH sebebiyle diş çekim endikasyonu % (s)
16	17,1 (12)	7,1 (5)	4,3 (3)	7,1 (5)	48,6 (34)	4,3 (3)
26	5,7 (4)	5,7 (4)	8,6 (6)	10 (7)	45,7 (32)	2,9 (2)
36	5,7 (4)	10 (7)	7,1 (5)	14,3 (10)	48,6 (34)	5,7 (4)
46	4,3 (3)	2,9 (2)	5,7 (4)	21,4 (15)	42,9 (5)	5,7 (4)
11	48,6 (34)	21,4 (15)	-	-	1,4 (1)	-
12	25,7 (18)	10 (7)	-	-	2,9 (2)	-
21	50 (35)	21,4 (15)	-	-	1,4 (1)	-
22	38,6 (27)	4,3 (3)	-	-	1,4 (1)	-
31	24,3 (17)	15,7 (11)	-	-	1,4 (1)	-
32	35,7 (25)	15,7 (11)	-	-	1,4 (1)	-
41	41,4 (29)	11,4 (8)	-	-	1,4 (1)	-
42	32,9 (23)	14,3 (10)	-	-	1,4 (1)	-

Etkilenen Diş Sayıları

Örneklem grubunda BAKH'den etkilenen sürekli birinci büyük ağız ve kesici dişlerin kombine biçimde sayısal olarak dağılımları Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Örneklem grubunda büyük ağız-kesici hipomineralizasyonundan (BAKH) etkilenen büyük ağız dişler ile kesici dişlerin kombine şekilde dağılımı

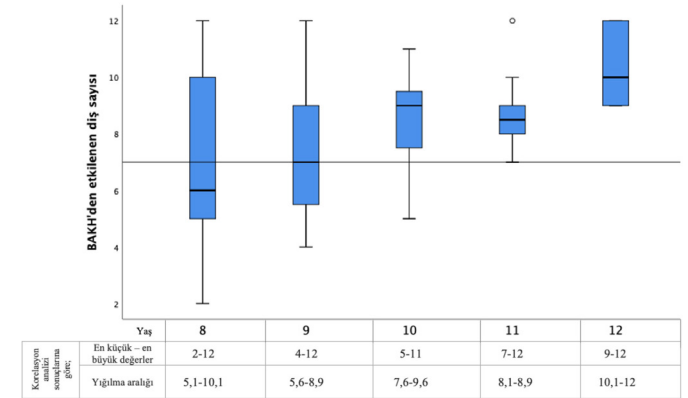
Etkilenen kesici diş sayısı	1 adet büyük ağız dişin etkilendiği vaka sayısı (%)	2 adet büyük ağız dişin etkilendiği vaka sayısı (%)	3 adet büyük ağız dişin etkilendiği vaka sayısı (%)	4 adet büyük ağız dişin etkilendiği vaka sayısı (%)	Toplam vaka sayısı (%)
0-2	1 (1,4)	2 (2,9)	2 (2,9)	15 (21,4)	20 (28,5)
3-5	3 (4,3)	3 (4,3)	7 (10)	14 (20)	27 (38,6)
6-8	1 (1,4)	2 (2,9)	2 (2,9)	18 (25,7)	23 (32,9)
Toplam vaka sayısı (%)	5 (7,1)	7 (10)	11 (15,7)	47 (67,1)	70 (100)

Yalnızca bir adet birinci büyük ağız dişin etkilendiği vakalar toplam vakaların %7,1'ini oluştururken, iki adet birinci büyük ağız dişin etkilendiği vakalar %10'unu, üç adet birinci büyük ağız dişin etkilendiği vakalar ise %15,7'sini oluşturmaktadır. Tüm birinci büyük ağız dişlerin etkilendiği vakalar, toplam hastaların %67,1'ini oluşturmaktadır. Bu hastaların 15'inde 0-2 adet kesici diş etkilendirken, 14'ünde 3-5, 18'inde ise 6-8 adet kesici dişin etkilendiği gözlenmiştir.

Etkilenen Diş Sayısı ve Hasta Yaşı Arasındaki İlişki

Çocukların yaşı ile BAKH'den etkilenen birinci büyük ağız, kesici ve toplam diş sayısı arasındaki ilişkinin yönü, derecesi ve önemi; değişkenlerin sıralı ölçekle elde edilmesi sebebiyle Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiş olup, yaş ile etkilenen diş sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olduğu görülmüştür. Spearman korelasyon katsayısının -1 ile +1 arasındaki değerlerinin +1'e yakın olmasının pozitif bir ilişki tanımlaması

sebebiyle, 8-12 yaş grubundaki hastalarda yaş arttıkça, etkilenen diş sayısının anlamlı düzeyde ve pozitif yönde daha fazla olduğu tespit edilmiştir (ki-kare testi için $p < 0,001$; Spearman korelasyon analizi için r katsayısı 0,355, $p = 0,003$) (Şekil 2).



Şekil 2. Farklı yaş gruplarında büyük ağız-kesici hipomineralizasyonundan (BAKH) etkilenen dişlerin sayısının dağılımı

Korelasyon katsayısının -1 ile +1 arasındaki değerlerinin sıfıra yakın olmasının, parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını ifade etmesi sebebiyle, çalışmamızda yaş ile etkilenen birinci büyük ağız diş sayısı arasında anlamlı bir korelasyon gözlenmemiştir (Spearman korelasyon r katsayısı 0,049, $p = 0,686$). Korelasyon katsayısının +1'e yakın olduğu, etkilenen kesici diş sayısı ve yaş arasındaki ilişkinin de, yaş ile etkilenen toplam diş sayısı arasındaki ilişkiye benzer olarak istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Spearman korelasyon r katsayısı 0,343, $p = 0,004$).

TARTIŞMA

Günümüzde çevre kirliliğinde gözlenen artış, daha fazla kimyasal içeriğe maruziyet gibi faktörler ile birlikte, bireysel ve toplumsal ağız hijyen alışkanlıkları, genetik yatkınlık, sık geçirilen enfeksiyon hastalıkları ve buna bağlı ilaç kullanımı gibi etkenler sonucunda BAKH prevalansında artış görülmektedir.²⁸ Bildirilen son derleme ve meta-analizlerin sonuçlarına göre global prevalansı göz önüne alındığında, yaklaşık olarak her 7 çocuktan birinde gözlenen BAKH bu sebeplerle önemsenmesi gereken bir ağız sağlığı sorunu haline gelmiştir.^{7,8} Bu doğrultuda, BAKH'nin tanı ve teşhisi, klinik yönetimi ve kontrolü konusunda bilgi sahibi olunması oldukça önemlidir. Klinik yönetimin birinci basamağı olan doğru teşhis de yine hastalığın ve özelliklerinin bilinmesi ve tanınması ile mümkündür. BAKH'nin tanı ve teşhisinde etiyolojik kökenin sorgulanmasına yönelik ayrıntılı medikal ve dental anamneze ek olarak kullanılan farklı tanı kriterleri, teşhisin ve dolayısıyla sonraki basamakların aydınlatılmasında büyük önem taşımaktadır. Avrupa Çocuk Dişhekimliği Akademisi'nin 2015 yılında onayladığı tanı kriterlerinin kullanıldığı çalışmamızda, BAKH'nin primer olarak etkilediği sürekli birinci büyük ağız dişler ile sıklıkla defektlerin izlendiği santral ve lateral kesici dişlerde; farklı renkteki sınırlı opasiteler, sürme sonrası

mine yıkımı, BAKH'ye özgü diş çürükleri ve restorasyonlar ile hastalık sebebiyle kaybedilmiş veya çekim endikasyonu konulan dişler değerlendirilmiştir.

Çalışmamızın bulguları, BAKH'de birinci büyük azı dişlerin kesici dişlere göre etkilene oranının daha fazla olduğunu göstermektedir. En sık etkilenen diş sol alt sürekli birinci büyük azı dişken, en az etkilenen dişin sol alt sürekli santral kesici diş olduğu görülmüştür. Petrou ve ark.nın²⁷ bir grup 7-10 yaş aralığındaki Alman okul çocuğunda yaptıkları araştırmada da benzer olarak en sık etkilenen dişin sol alt sürekli birinci büyük azı diş olduğu bildirilmiştir. Öte yandan Lygidakis ve ark.nın²³ bir grup Yunan çocukta yaptığı çalışmanın sonuçları her ne kadar çalışmamız sonuçlarına benzer olarak büyük azı dişlerin kesici dişlere göre etkilene oranının daha fazla olduğunu gösterse de, büyük azı dişler arasında sol alt sürekli birinci büyük azı dişin en az oranda etkilendiğini bildirmektedir.

Ghanim ve ark.nın²⁹ bir grup Iraklı çocukta yaptığı çalışmanın sonuçları da diş grubu olarak büyük azı dişlerin, bu dişler arasında ise sağ üst sürekli birinci büyük azı dişin en sık etkilenen diş olduğunu bildirmektedir. Dietrich ve ark.nın³⁰ bir grup Alman çocukta ve Jasulaityte ve ark.nın³¹ bir grup Litvanyalı çocukta yaptığı çalışmalarda ise spesifik olarak en sık etkilenen diş belirtilmemiş olsa da, büyük azı dişlerin kesici dişlere göre BAKH'den daha sık etkilendiği bildirilmiştir. Tüm bu çalışmaların sonuçları, çalışmamızda da gözlemlendiği üzere BAKH'den en çok etkilenen diş grubunun büyük azı dişler olduğu sonucunu desteklemektedir. Öte yandan büyük azı dişler arasında hangisinin en sık etkilenen diş olduğuna dair farklı popülasyonlarda yapılan çalışmalarda elde edilen farklı sonuçlar, BAKH'nin çevresel, genetik, sistemik ve doğum yılı dahil olmak üzere çeşitli faktörlerin etkisi altında olduğu görüşüyle² uyusmaktadır.

Tanı kriterleri incelendiğinde, büyük azı dişlerde en sık atipik çürükler, kesici dişlerde ise beyaz/krem rengi sınırlı opasiteler tespit edilmiştir. Üst çenede santral kesici dişler sınırlı opasitelerden, lateral kesici dişlere göre daha fazla etkilendirken, alt çenedeki kesici dişler arasında bu bakımdan net bir ayrım gözlenmemiştir. Beyaz/krem rengi ve sarı/kahverengi sınırlı opasiteler üst santral kesici dişlerde, üst lateral kesici dişler ile alt kesici dişlere göre daha fazla gözlenmiştir. Ghanim ve ark.nın²⁹ bir grup Iraklı çocukta yaptığı çalışmada büyük azı dişlerde en sık sarı/kahverengi, kesici dişlerde en sık beyaz/krem rengi sınırlı opasitelerin gözlemlendiği bildirilmiştir. Ayrıca, çalışmamız sonuçlarıyla benzer olarak sınırlı opasitelerin santral kesici dişlerde, lateral kesici dişlere göre daha sık gözlemlendiği de belirtilmiştir.²⁹ Jasulaityte ve ark.nın³¹ çalışmasının sonuçları hem büyük azı hem de kesici dişlerde en sık sınırlı opasitelerin gözlemlendiğini göstermektedir. Heitmüller ve ark.nın³² çalışmasının sonucunda da büyük azı dişlerde en sık sınırlı opasitelerin gözlemlendiği bildirilmiştir. Büyük

azı dişlerde en sık gözlenen tanı kriteri konusundaki bölgesel farklılığın temelinde hastaların hekimlere başvurma sebebinin sıklıkla herhangi bir ağrı hissinden sonra olması, farklı ülkelerdeki çocukların çeşitli çevresel, genetik ve sistemik faktörlerden etkilene ve ağız hijyen alışkanlıkları arasındaki farklılıklar gösterilebilir. Sürme sonrası mine yıkımı ve atipik restorasyonların BAKH gözlenen hastalarda sık rastlanan bulgular olduğunu belirten Lygidakis ve ark.nın³ çalışmasına karşın, Ghanim ve ark.²⁹ ile Heitmüller ve ark.nın³² çalışmaları bu tip bulguların en az izlenen bulgular olduğunu belirtmektedir. Çalışmamızda sürme sonrası mine yıkımı ve atipik restorasyonlar yalnızca büyük azı dişlerde gözlenen bulgular olmakla birlikte, görülme sıklığı bu dişlerde izlenen beyaz/krem rengi ve/veya sarı/kahverengi sınırlı opasiteler ile benzerlik göstermektedir. Bu durum, özellikle ağız hijyen alışkanlıklarının zayıflığına, hastalık hakkındaki bulguların erken dönem diş hekimi kontrollerinde fark edilmemesine ve hastaların ciddi bir semptom olmadan hekimlere başvurmamasına bağlı olarak sürme sonrası mine yıkımının daha hızlı ve agresif seyir göstermesi sonucunda büyük azı dişlerde atipik çürükler şeklinde bulgu vermesiyle açıklanabilmektedir.³³

Korelasyon analizi sonuçları, artan yaş ile birlikte etkilenen diş sayısının anlamlı düzeyde daha fazla olduğunu göstermiştir. Büyük azı dişlerin etkilene oranının yaş ile korele olmadığı gözlenmiş olup, genel anlamda artan yaş ile birlikte etkilenen diş sayısının artmasının temel sebebinin etkilenen kesici diş sayısı ve yaş arasında gözlenen anlamlı korelasyon ilişkisi olduğu açıktır. Büyük azı dişlerde sürme sonrası mine yıkımına bağlı olarak gözlenen çürük seyri, hastaların erken yaşlarda ağrı ve hassasiyet ile diş hekimlerine başvurmalarına neden olmakla birlikte, kesici dişlerde sıklıkla farklı renklerde gözlenen sınırlı opasiteler genel olarak estetik harici bir problem yaratmadığından hastalar tarafından göz ardı edilmekte ve hastaların diş hekimi ziyaretlerini geciktirmelerine sebep olmaktadır.^{12,30} Jasulaityte ve ark.nın³¹ yaptığı çalışmada daha büyük yaştaki çocukların BAKH bulgularını daha sık gösterdiği bildirilmiştir. Leppäniemi ve ark.nın³³ çalışmasının sonuçları da benzer şekilde bir grup Finli çocukta artan yaşa bağlı olarak hızlı ilerleyen agresif karakterdeki lezyonların ciddiyetinin daha küçük yaşta çocuklara göre daha fazla olduğunu göstermektedir. BAKH bulguları dişler sürmeye başladığından itibaren gözlenebilecek olmasına karşın, ancak ilerleyen yaşlarda büyük azı dişlerde gözlenen şiddetli yıkıma bağlı olarak kliniklere başvuru yapıldığında kesici dişlerdeki lezyonlar da fark edilmektedir. BAKH'den etkilenebilecek indeks dişler kesici ve büyük azılar olarak sınıflandırıldığında, kesici dişlerin sayısının büyük azı dişlere göre iki kat daha fazla olması ve büyük azı dişlerdeki lezyonların daha hızlı ilerleyen ve agresif özellik gösteren karakterde olması nedenleriyle, artan yaş ile birlikte kesici dişlerin etkilene oranına bağlı olarak BAKH'den etkile-

nen diş sayısının daha fazla olduğu düşüncesindeyiz. Örneklem grubunda sıklıkla tüm büyük ağız dişlerin BAKH'den etkilendiği (%67,1), bu grupta da sıklıkla 6-8 adet kesici dişin duruma eşlik ettiği görülmüştür (%25,7). Tek bir büyük ağız dişin etkilendiği hastalar örneklem grubunun yalnızca %7,3'ünü oluşturmaktadır. Bu durum, etkilenen büyük ağız diş sayısı arttıkça, kesici dişlerin de durumdan etkilenme olasılığının arttığını göstermektedir. Lygidakis ve ark.^{nın}²³yaptığı bir çalışmada, en sık 4 büyük ağız/2 kesici kombinasyonu izlenirken, bunu sırasıyla 4 büyük ağız/4 kesici, yalnızca 4 büyük ağız ve yalnızca 2 büyük ağızının etkilendiği durum izlemektedir. Dişlerde gözlenen bu kombine lezyonlar, teşhis sırasında dikkatli inceleme yapılmasının ve ebeveynlerin bir adet büyük ağız diş sürdükten sonra bile diğer dişlerde de neler olabileceğini bilmesi açısından önem taşımaktadır. Çalışmamızda hasta başına etkilenen ortalama kesici diş sayısı $4,31 \pm 2,49$ iken, tüm indeks dişlerde ortalama etkilenen diş sayısı ise $7,74 \pm 1,41$ 'dir. Bu ortalama değerler Jasulaityte ve ark.^{nın}³⁰ ortalama olarak 3,4 büyük ağız diş ve Lygidakis ve ark.^{nın}²³ ortalama 2,2 kesici diş ile 5,7 indeks diş buldukları çalışmalarının sonuçlarından oldukça yüksektir. Bu farkın temelinde çalışmalara katılan çocukların doğum yılları ve o dönemdeki çevresel etkenler, farklı coğrafik bölgelerde çeşitli çevresel faktörlere farklı düzeyde maruziyet, hastaların ağrı/hassasiyet gibi sebepler olmadığı sürece diş hekimine başvurmaması gibi durumlar gösterilebilir.

SONUÇLAR

Büyük ağız-kesici hipomineralizasyonunun klinik yönetimin başarılı olarak yapılabilmesi, lezyon dağılımlarının ve karakteristiklerinin bilinmesi sayesinde mümkündür. Bu bağlamda çalışmamızın sonuçları, lezyon tiplerinin ve indeks dişlerdeki dağılımlarının anlaşılması açısından önem taşımaktadır. Çalışmamızda, büyük ağız dişlerin BAKH'den daha yüksek oranda, kesici dişlerde ise özellikle üst santral kesici dişlerin bu durumdan daha sık etkilendiği gözlenmiştir. Beyaz/krem rengi ve sarı/kahverengi sınırlı opasiteler en sık üst santral kesici dişler başta olmak üzere kesici dişleri etkilerken, büyük ağız dişlerde en sık izlenen klinik durum tipi atipik çürükler olmuştur. Etkilenen kesici diş ve toplam diş sayısı ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir.

Büyük ağız-kesici hipomineralizasyonunun klinik ve toplum sağlığı açısından görülme sıklığı ve önemi düşünüldüğünde, bu konu hakkında daha geniş örneklem grubunda, daha fazla sayıda ve farklı indeksler ile yapılacak klinik ve epidemiyolojik çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries Res* 2001; 35: 390-391.

2. Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization (MIH): clinical presentation, aetiology and management. *Dent Update* 2004; 31: 9-12.

3. Lygidakis NA, Dimou G, Marinou D. Molar-incisor-hypomineralisation (MIH). A retrospective clinical study in Greek children. II. Possible medical aetiological factors. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008; 9: 207-217.

4. Almualllem Z, Busuttil-Naudi A. Molar incisor hypomineralisation (MIH) – an overview. *Br Dent J* 2018; 225: 601-609.

5. Jeremias F, Koruyucu M, Kuchler EC, Bayram M, Tuna EB, et al. Genes expressed in dental enamel development are associated with molar-incisor hypomineralization. *Arch Oral Biol* 2013; 58: 1434-1442.

6. Teixeira RJPB, Andrade NS, Queiroz LCC, Mendes FM, Moura MS, et al. Exploring the association between genetic and environmental factors and molar incisor hypomineralization: evidence from a twin study. *Int J Paediatr Dent* 2018; 28: 198-206.

7. Zhao D, Dong B, Yu D, Ren Q, Sun Y. The prevalence of molar incisor hypomineralization: evidence from 70 studies. *Int J Paediatr Dent* 2018; 28: 170-179.

8. Schwendicke F, Elhennawy K, Reda S, Bekes K, Manton DJ, et al. Global burden of molar incisor hypomineralization. *J Dent* 2018; 68: 10-18.

9. Kuscü OO, Caglar E, Aslan S, Durmusoglu E, Karademir A, et al. The prevalence of molar incisor hypomineralization (MIH) in a group of children in a highly polluted urban region and a windfarm-green energy island. *Int J Paediatr Dent* 2009; 19: 176-185.

10. Sönmez H, Yıldırım G, Bezgin T. Putative factors associated with molar incisor hypomineralisation: an epidemiological study. *Eur Arch Paediatr Dent* 2013; 14: 375-380.

11. Koruyucu M, Özel S, Tuna EB. Prevalence and etiology of molar-incisor hypomineralization (MIH) in the city of Istanbul. *J Dent Sci* 2018; 13: 318-328.

12. Kılınç G, Çetin M, Köse B, Ellidokuz H. Prevalence, aetiology, and treatment of molar incisor hypomineralization in children living in Izmir City (Turkey). *Int J Paediatr Dent* 2019; 29: 775-782.

13. Durmus B, Abbasoglu Z, Kargul B. Possible medical aetiological factors and characteristics of molar incisor hypomineralisation in a group of Turkish children. *Acta Stomatologica Croatica* 2013; 47: 297-305.

14. Fearn J, Anderson P, Davis GR. 3D X-ray microscopic study of the extent of variations in enamel density in first permanent molars with idiopathic enamel hypomineralisation. *Br Dent J* 2004; 196: 634-638.

15. Mangum JE, Crombie FA, Kilpatrick N, Manton DJ, Hubbard MJ. Surface integrity governs the proteome of hypomineralized enamel. *J Dent Res* 2010; 89: 1160-1165.

16. Jälevik B, Dietz W, Norén JG. Scanning electron micrograph analysis of hypomineralized enamel in perma-

nent first molars. *Int J Paediatr Dent* 2005; 15: 233-240.

17. Durmus B, Sezer B, Tugcu N, Caliskan C, Bekiroglu N, et al. Two-Year Survival of High-Viscosity Glass Ionomer in Children with Molar Incisor Hypomineralization. *Med Princ Pract* 2021; 30: 73-79.

18. Krämer N, Bui Khac NN, Lückner S, Stachniss V, Frankenberger R. Bonding strategies for MIH-affected enamel and dentin. *Dent Mater* 2018; 34: 331-340.

19. Ghanim A, Mariño R, Manton DJ. Validity and reproducibility testing of the Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) Index. *Int J Paediatr Dent*. 2019; 29: 6-13.

20. Cabral RN, Nyvad B, Soviero VLVM, Freitas E, Leal SC. Reliability and validity of a new classification of MIH based on severity. *Clin Oral Investig* 2020; 24: 727-734.

21. Ghanim A, Elfrink M, Weerheijm K, Mariño R, Manton D. A practical method for use in epidemiological studies on enamel hypomineralisation. *Eur Arch Paediatr Dent* 2015; 16: 235-246.

22. Steffen R, Krämer N, Bekes K. The Würzburg MIH concept: the MIH treatment need index (MIH TNI) : A new index to assess and plan treatment in patients with molar incisor hypomineralisation (MIH). *Eur Arch Paediatr Dent* 2017; 18: 355-361.

23. Lygidakis NA, Dimou G, Briseniou E. Molar-incisor-hypomineralisation (MIH). Retrospective clinical study in Greek children. I. Prevalence and defect characteristics. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008; 9(4): 200-206.

24. Parikh DR, Ganesh M, Bhaskar V. Prevalence and characteristics of Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in the child population residing in Gandhinagar, Gujarat, India. *Eur Arch Paediatr Dent* 2012; 13(1): 21-26.

25. Weerheijm KL, Duggal M, Mejäre I, Papagiannoulis L, Koch G, et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4: 110-113.

26. Elfrink ME, Veerkamp JS, Aartman IH, Moll HA, Ten Cate JM. Validity of scoring caries and primary molar hypomineralization (DMH) on intraoral photographs. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009; 10: 5-10.

27. Petrou MA, Giraki M, Bissar AR, Wempe C, Schäfer M, et al. Severity of MIH findings at tooth surface level among German school children. *Eur Arch Paediatr Dent* 2015; 16: 271-276.

28. Amend S, Nossol C, Bausback-Schomakers S, Wlekliniski C, Scheibelhut C, et al. Prevalence of molar-incisor-hypomineralisation (MIH) among 6-12-year-old children in Central Hesse (Germany). *Clin Oral Investig* 2021; 25: 2093-2100.

29. Ghanim A, Morgan M, Mariño R, Bailey D, Manton D. Molar-incisor hypomineralisation: prevalence and defect characteristics in Iraqi children. *Int J Paediatr Dent* 2011; 21: 413-421.

30. Dietrich G, Sperling S, Hetzer G. Molar incisor hypomineralisation in a group of children and adolescents living in Dresden (Germany). *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4: 133-137.

31. Jasulaityte L, Veerkamp JS, Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization: review and prevalence data from the study of primary school children in Kaunas/Lithuania. *Eur Arch Paediatr Dent* 2007; 8: 87-94.

32. Heitmüller D, Thiering E, Hoffmann U, Heinrich J, Manton D, et al. Is there a positive relationship between molar incisor hypomineralisations and the presence of dental caries? *Int J Paediatr Dent* 2013; 23: 116-124.

33. Leppäniemi A, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Nonfluoride hypomineralizations in the permanent first molars and their impact on the treatment need. *Caries Res* 2001; 35: 36-40.

Periodontal Hastalık İle Uyku Süresi Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Evaluation of The Relationship Between Periodontal Disease And Sleep Duration

Dr. Öğr. Üyesi Ahu Dikilitaş

Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., Uşak
Orcid ID: 0000-0003-4130-2526

Prof. Dr. Şehrazat Evirgen

Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Uşak
Orcid ID: 0000-0001-5760-0531

Dr. Öğr. Üyesi Fatih Karaaslan

Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., Uşak
Orcid ID: 0000-0002-9899-3316

Arş. Gör. Emine Nur Köroğlu

Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Uşak
Orcid ID: 0000-0001-9942-8303

Geliş tarihi: 7 Mayıs 2021

Kabul tarihi: 17 Mart 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.12599

Yazışma adresi:

Prof..Dr.Şehrazat Evirgen
Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve
Çene Radyolojisi Anabilim Dalı
Cumhuriyet mah. Kolej sok No:3 UŞAK
Tel: +90 532 446 25 30
E-posta: sehrazat.evirgen@usak.edu.tr

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı periodontal hastalık ile uyku süresi arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

Gereç Ve Yöntem: Bu çalışma, demografik bilgiler ve uyku süresi ile ilgili soruları içeren bir veri toplama formu ve klinik muayeneden oluştu. 08.12.2020 tarihi ile 15.03.2021 tarihleri arasında fakültemize başvuran 194 hasta 2017 Dünya Çalıştayına göre teşhis edildi ve sınıflandırıldı. Klinik periodontal değerlendirmede tüm ağız plak indeksi (Pİ), gingival indeks (Gİ), sondalamada kanama indeksi (SKİ), sondlanan cep derinliği (SCD) ve klinik ataşman kaybı (KAK) ölçüldü. Bütün periodontal ölçümler kalibre bir periodontist tarafından (AD) periodontal sond (Williams, Hu-Friedy, Chicago, IL) ile yapıldı. Bireyler bozulmamış periodonsiyumda klinik gingival sağlık (S-GS), gingivitis (G), azalmış periodonsiyumda klinik gingival sağlık (A-GS), gingival enflamasyon ile beraber görülen azalmış periodonsiyum (A-GE) ve periodontitis (P) olarak gruplandırıldı. Periodontitis hastaları ise kendi içinde evre ve derecelerine göre gruplandırıldı. İstatistiksel değerlendirme için Ki kare, Kruskal-Wallis testi, Mann-Whitney U, ve Lojistik regresyon testleri kullanıldı.

Bulgular: Yaşları 18-71 arasında değişen bireylerin ortalama yaşı 41,23± 13,51'dir. Toplam 194 bireyin 64'ü erkek, 130'u kadındır. S-GS bireylere ait ortalama uyku süresi (7,67), A-GS, A-GE ve P gruplarında yer alan bireylere ait ortalama uyku sürelerinden (7,05- 7,05-7,17) anlamlı derecede yüksektir (p=0,017). Ayrıca G grubunda yer alan katılımcılara ait ortalama uyku süresi (7,72), A-GS, A-GE ve P gruplarında yer alan katılımcılara ait ortalama uyku sürelerinden (7,05- 7,05- 7,17) anlamlı derecede yüksektir (p=0,017). Periodontitise sahip bireylerin sayısı 66'dır. Periodontitise sahip bireylerin ortalama uyku süresi açısından evreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p=0,049). Dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p=0,392).

Sonuç: Periodontal sağlıklı bireylere ait ortalama uyku süreleri periodontal hastalıklı bireylerden yüksektir. Kısa uyku süresinin periodontitis ile ilişkili olduğu görülmüştür. Uyku süresinin ideal olması periodontitis için önleyici ve tedavi edici yaklaşımlarda yer alabilir.

Anahtar Kelimeler: Periodontal hastalıklar, risk faktörleri, uyku

SUMMARY

Aim: Aim of this study is evaluated the association between periodontal diseases and sleep duration.

Materials and Method: This study consisted of a data collection form, including questions about demographic informa-

tion and sleep duration, plus a clinical examination. 194 patients who applied to faculty between 08.12.2020 and 15.03.2021 were diagnosed and classified according to the 2017 World Workshop. Whole mouth plaque index (PI), gingival index (GI), bleeding on probing (BOP), probing pocket depth (PPD), and clinical attachment loss (CAL) were measured for clinical periodontal evaluation. All periodontal measurements were made by a calibrated periodontist (AD) with a periodontal probe (Williams, Hu-Friedy, Chicago, IL). Individuals were grouped as clinical gingival health in intact periodontium (H-GH), gingivitis (G), clinical gingival health in reduced periodontium (R-GH), reduced periodontium with gingival inflammation (R-GI) and periodontitis (P). Periodontitis patients were evaluated according to their stages and grades. Chi square, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U and Logistic regression tests were used for statistical evaluation.

Results: The mean age of individuals aged between 18-71 was 41.23 ± 13.51 . Of the total 194 individuals, 64 are men and 130 are women. The mean sleep duration of H-GH individuals (7.67) was significantly higher than the individuals in the R-GH, R-GI and P groups (7.05- 7.05- 7.17) ($p=0.017$). In addition, the mean sleep duration of the participants in the G group (7.72) was significantly higher than the participants in the R-GH, R-GI and P groups (7.05- 7.05- 7.17) ($p=0.017$). The number of individuals with periodontitis was 66. There is a statistically significant difference among periodontitis stages in individuals in terms of mean sleep duration ($p=0.049$). There is no statistically significant difference between their grades ($p=0.392$).

Conclusion: The average sleep duration of periodontal healthy individuals is higher than that of individuals with periodontal disease. Short sleep duration has been found to be associated with periodontitis. Ideal sleep duration can be included in preventive and therapeutic approaches for periodontitis.

Key words: Periodontal diseases, risk factors, sleep

GİRİŞ

Periodontal hastalıklar diş destek dokularını etkileyen iltihabi hastalıklardır. Gingivitiste dental plak tarafından başlayan dişeti iltihabı erken dönemde fark edilerek durdurulmazsa, periodontal bağ dokusu ve alveolar kemik kaybına neden olarak periodontitise neden olmaktadır.¹ Periodontitis diabetes mellitus, kalp damar hastalıkları ve düşük yaşam kalitesi ile ilişkilendirilmiştir.² Bozulmuş konak immun yanıtı, genetik altyapı, sigara içme, diabetes mellitus ve kötü ağız hijyeni gibi risk faktörleri doku yıkımını ve hastalığın ilerlemesini hızlandıran bir etkiye sahip olmaktadır.³

Periodontal hastalıklar 2017 yılında yapılan Dünya Çalıştayında Periodontal ve Peri-implant hastalıklar ve durumlar olmak üzere sınıflandırılmıştır. Bu yeni sınıflama ile gingival sağlıklı hastalara (GS) yeni bir bakış açısı getirilerek, bozulmamış (intact) periodonsiyumda klinik gingival sağlık (S-GS) ve azalmış periodonsiyumda klinik gingival sağlık (A-GS) olmak üzere 2 farklı gruba ayrılmıştır.⁴ Bozulmamış periodonsiyum ataşman ya da kemik kaybının olmaması durumudur. Azalmış periodonsiyum ise aktif periodontitis hastasında ya da periodontitis hikayesi olan hastada tedavi sonrası ataşman ya da kemik kaybının oluşması sonucu iki şekilde görülmektedir.⁵ Bu yeni sınıflamaya göre periodontitisler çok boyutlu evre ve derece sistemine göre sınıflandırılmıştır.⁵ Evre sınıflaması hastalığın şiddetini ve kompleksliğini gösterirken, derece sınıflaması ise hastalığın geçmişe dayalı analizini (sigara kullanımı, diabetes mellitus gibi risk faktörlerini) içererek ilerleme hızını göstermektedir.^{5,6,7}

Aktif, karmaşık, farklı nöron gruplarının etkilendiği ve yüksek düzeyde düzenlenmiş bir işlev olan uyku farklı bir bilinçlilik durumudur. Fiziksel ve psikolojik sağlığın sürdürülmesinde önemli bir işleve sahiptir. İmmun yanıtın azalması ve bulaşıcı hastalıkların seyrini derinden etkileyen inflamatuvar mediatörlerin artması ile ilişkili olan kötü uyku kalitesi, yetişkinlerin büyük çoğunluğunu da etkilemektedir.^{8,9} Uyku eksikliği 6 veya 7 saatin altındaki uykuyu, aşırı uyku ise 8 veya 9 saatten fazla uyumayı tanımlanmakta, hem yetersiz hem de aşırı uyku süreleri, sağlıksız olma hali ile ilişkilendirilmektedir.¹⁰ Uyku yoksunluğunun, immün sistemin işlevini bozduğu, yaşlanmanın ve obezitenin bazı özelliklerini taklit eden metabolik ve endokrin değişikliklere yol açtığı gösterilmiştir. Bu da diyabet ve hipertansiyon gibi yaşa bağlı patolojilerin şiddetindeki artışı açıklamaktadır.¹¹

Enflamasyon, hem periodontitis hem de yetersiz uyku için karakteristik olduğundan, uykunun periodontal hastalığın seyri üzerinde rolü olabileceği düşünülmektedir. Bu araştırmanın amacı ise uyku süresi ile periodontal hastalık arasında bir ilişki olup olmadığını belirleyerek, 2017 sınıflamasına göre periodontal hastalık gruplarında etkili olan faktörlerin uyku süresi ile ilişkisini değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Uşak Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2.12.2020 tarihinde E-38824465-020-36515 numaralı sayısı ile onaylanmış ve çalışmaya başlamadan önce tüm katılımcıların yazılı bilgilendirilmiş onamları alınmıştır. Hastalar 08.12.2020 tarihi ile 15.03.2021 tarihleri arasında değerlendirilmiştir. Çalışmaya periodontoloji kliniğine tedavi için başvuran ve gönüllü olan hastalar dahil edilmiştir. Çalışma, periodontal durumu belirleyen klinik muayene ile bireylerin demografik bilgilerini (yaş ve cinsiyet) ve uyku sürelerini içeren bir veri toplama formun-

dan oluşmaktadır ve kesitsel tanımlayıcı niteliktedir. Veri formları, periodontal durum değerlendirildikten sonra periodontal durumdan habersiz bir klinisyen tarafından yüz yüze görüşülerek doldurulmuştur.

Son 6 ayda periodontal tedavi görmemiş, periodontal durumu etkileyecek ilaç kullanmayan, herhangi bir sistemik hastalığı olmayan, sigara kullanmayan ve ağızda en az 16 dişi bulunan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

Uyku düzenini değiştirebilecek herhangi bir ilaç kullanan bireyler ile alkol ve sigara kullanma alışkanlığı olan bireyler çalışmaya dahil edilmemişlerdir.

Uyku süresinin belirlenmesinde ise, görüşme sırasında her bir katılımcı için günlük uyku süresinin kendisinin bildirdiği ortalama uyku süreleri kaydedilmiştir. Her katılımcıdan, şu soruya yanıt olarak gün başına ortalama uyku saatini (1- 24) bildirmesi istenmiştir: "Genellikle günde kaç saat uyuyorsunuz?" Mevcut analizler için, uyku süresi sürekli bir değişken olarak belirlenmiş ve 5 gruba ayrılarak (≤ 5 saat/ gün, 6 saat / gün, 7 saat / gün, 8 saat / gün, 9 saat/ gün) sorulmuştur. Kategorize ederek değerlendirmede ise 7 saat altı yetersiz uyku 7-8 saat yeterli uyku ve 8 saat üstü aşırı uyku olarak belirlenmiştir.¹²

Klinik periodontal değerlendirmede tüm ağız plak indeksi (Pi), gingival indeks (Gi) ve sondalamada kanama indeksi (SKi) üçüncü büyük ağız dişleri hariç her dişin 4 bölgesinden ölçülmüştür.^{13,14,15} Sondlanan cep derinliği (SCD) dişeti kenarından cep tabanına olan mesafe ve klinik ataşman kaybı (KAK) ise mine sement sınırından cep tabanına kadar olan mesafe ölçülerek üçüncü büyük ağız dişleri hariç her dişin 6 bölgesinden hesaplanmıştır.'

Bütün periodontal ölçümler kalibre bir periodontist tarafından (AD) periodontal sond (Williams, Hu-Friedy, Chicago, IL) ile yapılmıştır. 2017 yılında yapılan sınıflamaya göre 194 hasta teşhisleri konularak gruplandırılmıştır.⁶ Çalışmaya dahil edilen bireyler; S-GS (kontrol), gingivitis grubu (G), A-GS, gingival enflamasyonla beraber görülen azalmış periodonsiyum grubu (A-GE) ve periodontitis (P) gruplarından oluşmaktadır.

En az komşu olmayan 2 dişte interdental KAK olan veya en az 2 dişte 3 mm'den fazla SCD ile beraber bukkal veya oral bölgede 3 mm ve üstü KAK olan bireyler periodontitis olarak tanımlanmıştır.⁶ Periodontitise sahip olan bireyler ise ayrı olarak evre ve derecelerine göre sınıflandırılmıştır. Periodontitislerin evreleri tanımlanırken interdental KAK'ın fazla olduğu bölge kullanılmıştır. Periodontitis derecesi tanımlanırken en kötü etkilenen dişteki kemik kaybı yaşa göre değerlendirilmektedir.⁶

Ataşman kaybı 1-2 mm olan, radyografik kemik kaybı %15 altında olan ve periodontitis nedeni diş kaybı olmayan bireyler Evre I; ataşman kaybı 3-4 mm olan, radyografik kemik kaybı %15-33 arasında olan, SCD ≤ 5 mm olan ve periodontitis nedeni diş kaybı olmayan bireyler Evre II; ataşman kaybı 5 mm ve üzerinde olan, radyografik kemik

kaybı orta yada apikal üçlüye uzanan, SCD ≥ 6 mm olan ve 4 veya daha az periodontitis nedeni diş kaybı olan bireyler Evre III ve ataşman kaybı 5 mm ve üzerinde olan, radyografik kemik kaybı orta yada apikal üçlüye uzanan, SCD ≥ 6 mm olan ve 5 veya daha fazla periodontitis nedeni diş kaybı olan ve vertikal kemik kaybı, dişlerde yer değiştirme ve ileri furkasyon problemleri gibi komplekslik faktörlerini içeren bireyler Evre IV olarak sınıflandırılmıştır. Fazla diş taşına rağmen düşük seviyede yıkım görülen, kök kaybı yüzdesinin yaşa oranı $<0,25$ olan, sigara kullanmayan ve diyabeti olmayan bireyler Derece A; orta seviyede yıkım görülen kök kaybı yüzdesinin yaşa oranı $0,25-1$ arasında olan, günde 10'dan az sigara içen ve glikolize hemoglobin değeri $< \%7$ bireyler Derece B ve ileri seviyede yıkım görülen, kök kaybı yüzdesinin yaşa oranı $>1,0$ olan, günde 10 ve üzeri sigara içen ve glikolize hemoglobin değeri $\geq \%7$ olan bireyler Derece C olarak sınıflandırılmıştır^{5,6}.

Kalibrasyon: Çalışma dışı 10 periodontitis hastasında kalibrasyon egzersizi yapıldıktan sonra hastalar değerlendirilmiştir. İlk olarak SCD ve KAK ölçülmüş ve aynı protokol bir saat sonra tekrarlanmıştır. SCD ve KAK ölçümleri için değişiklikler, tümü tamamlandıktan sonra değerlendirilmiştir. Kappa katsayısı SCD için 0,80 ve KAK için 0,68 olarak bulunmuştur.

İstatistiksel değerlendirme:

Örneklem büyüklüğünü belirlemek amacıyla güç analizi kullanılmış ve yapılmış çalışmalardaki değerler referans değer alınarak etki büyüklüğü 0,25 (medium) alınmıştır. Bu etki büyüklüğü dikkate alınarak %80 testin gücü, 0,05 hata düzeyinde, tek yönlü hipotez testi için gerekli örneklem sayısı toplam 120 hasta olarak belirlenmiştir.

Verilerin normal dağılıma uyup, uymadığını belirlemek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinden yararlanılmıştır.

Tanımlayıcı istatistiklerden olan frekans dağılımları yapılmış ve veriler normal dağılıma uymadığından ve derece kategorilerinin karşılaştırılmasında parametrik olmayan Kruskal Wallis ve Mann Whitney U testi ileri istatistiksel değerlendirme için Lojistik regresyon analizi kullanılmıştır. Periodontal indekslerin korelasyonu için Spearman korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Veri analizi SPSS programı version 17. 0 kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

Çalışmada periodontal klinik muayeneleri ve demografik bilgileri tamamlanan 194 hasta değerlendirilmiştir ve hastalar periodontal durumlarına göre gruplara ayrılmıştır. Çalışmaya katılan bireylerin yaş ve cinsiyete göre dağılımları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Periodontal hastalık ve kontrol gruplarının cinsiyet ve yaş dağılımları

PERIODONTAL HASTALIK VE GRUPLAR	Cinsiyet	n	Yaş Ort.	ss.	Min	Max
S-GS	Erkek	6	42,00	13,87	18	55
	Kadın	21	30,81	12,88	18	67
	Toplam	27	33,30	13,68	18	67
G	Erkek	19	31,21	8,46	18	47
	Kadın	41	34,29	12,77	18	61
	Toplam	60	33,32	11,60	18	61
A-GS	Erkek	10	48,30	10,22	34	66
	Kadın	12	53,83	9,39	40	70
	Toplam	22	51,32	9,94	34	70
A-GE	Erkek	4	49,75	18,73	28	71
	Kadın	15	47,47	11,31	26	67
	Toplam	19	47,95	12,61	26	71
P	Erkek	25	50,32	8,38	36	67
	Kadın	41	43,95	11,03	21	67
	Toplam	66	46,36	10,51	21	67

S-GS: Bozulmamış periodonsiyumda klinik gingival sağlık; A-GS: Azalmış periodonsiyumda klinik gingival sağlık; G: Gingivitis; A-GE: Gingival enflamasyonla beraber görülen azalmış periodonsiyum; P: Periodontitis
n: Sayı, Yaş ort: Yaş ortalamaları, ss: Standard sapma, min: Minumum, max: Maksimum

Periodontitis grubundaki 66 bireyin evre ve derecelerine göre yaş ve cinsiyet dağılımları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Periodontitis grubundaki bireylerin Evre ve Derecelerine göre cinsiyet ve yaş dağılımları

	Cinsiyet	n	Yaş Ort.	ss.	Min	Max
Evre 1	Erkek	1	60,00	.	60	60
	Kadın	7	37,71	8,18	26	46
Evre 2	Erkek	6	47,67	4,55	41	54
	Kadın	7	45,29	11,38	27	59
Evre 3	Erkek	13	51,15	9,16	36	67
	Kadın	22	45,32	12,11	21	67
Evre 4	Erkek	5	49,40	10,31	41	63
	Kadın	5	44,80	8,32	39	59
Derece A	Erkek	3	50,00	9,54	41	60
	Kadın	6	39,67	13,57	21	57
Derece B	Erkek	13	51,15	7,66	36	67
	Kadın	27	43,70	10,68	27	65
Derece C	Erkek	9	49,22	9,87	37	63
	Kadın	8	48,00	10,24	39	67

n: Sayı, Yaş ort: Yaş ortalamaları, ss: Standard sapma, min: Minumum, max: Maksimum

G ve farklı evre ve derecedeki periodontitis gruplarındaki bireylerin uyku sürelerine bakıldığında, cinsiyet ve uyku süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p=0,3$). Farklı evre ve derecedeki periodontitis gruplarındaki bireylerin ortalama yaş ve cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p=0,49$ ve $p=0,9$).

Bireylerin yer aldıkları gruplar arasında ortalama uyku süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p=0,017$). Kontrol grubunda ortalama uyku

süresi (7,67), A-GS, A-GE ve P gruplarında yer alan katılımcılara ait ortalama uyku sürelerinden (7,05- 7,05- 7, 17) anlamlı derecede yüksektir ($p=0,017$). Ayrıca G grubunda yer alan bireylere ait ortalama uyku süresi (7,72), A-GS, A-GE ve P gruplarında yer alan bireylere ait ortalama uyku sürelerinden (7,05- 7,05- 7,17) anlamlı derecede yüksektir ($p=0,017$) (Tablo 3).

Tablo 3. Bireylerin periodontal hastalık ve kontrol gruplarına göre ortalama uyku süreleri

	GRUP	n	Ort	ss.	Min	Max	P	Fark
Uyku Süresi	S-GS	27	7,67	1,11	6	10	0,017*	1-3
	G	60	7,72	1,19	5	11		1-4
	A-GS	22	7,05	1,00	5	9		1-5
	A-GE	19	7,05	1,54	3	9		2-3
	P	66	7,17	1,13	5	10		2-4
								2-5

Çoklu karşılaştırma Kruskal-Wallis test, ikili karşılaştırma Mann Whitney U testi
S-GS: Bozulmamış periodonsiyumda klinik gingival sağlık; A-GS: Azalmış periodonsiyumda klinik gingival sağlık; G: Gingivitis; A-GE: Gingival enflamasyonla beraber görülen azalmış periodonsiyum; P: Periodontitis
n: Sayı, ort: Ortalama, ss: Standard sapma, min: Minumum, max: Maksimum
 $p<0,05$
Fark: gruplar arası ikili karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı olan ikili grupları göstermektedir.
S-GS:1, G:2, A-GS:3, A-GE:4, P:5

Periodontitis grubu bireylerin yer aldıkları evreler arasında ortalama uyku süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Evre 4’te yer alan bireylere ait ortalama uyku süresi (6,50), evre 1 ve evre 2’de yer alan bireylere ait ortalama uyku sürelerinden (7,75-7,46) anlamlı derecede düşüktür ($p=0,04$) (Tablo 4). Bireylerin periodontitis dereceleri ile uyku süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($P=0,392$) (Tablo 4).

Tablo 4. Periodontitis grubundaki bireylerin Evre ve Derecelerine göre ortalama uyku süreleri

		n	ort.	ss.	min	max	p	Fark
Uyku Süresi	Evre 1	8	7,75	1,49	6	10	0,049*	1-4 2-4
	Evre 2	13	7,46	1,45	5	10		
	Evre 3	35	7,11	,90	6	9		
	Evre 4	10	6,50	,85	5	8		
	Derece A	9	7,22	1,30	6	9	0,392	-
	Derece B	40	7,30	1,16	5	10		
	Derece C	17	6,82	,95	5	9		

Çoklu karşılaştırma Kruskal-Wallis test, ikili karşılaştırma Mann Whitney U testi
n: Sayı, ort: Ortalama, ss: Standard sapma, min: Minumum, max: Maksimum
 $p<0,05$
S-GS:1, G:2, A-GS:3, A-GE:4, P:5

Pİ, Gİ, SKİ, SCD, KAK gibi periodontal indekslerle kontrol grubu ve periodontal hastalıkların karşılaştırılması Tablo 5’te görülmektedir.

Tablo 5. Periodontal parametrelerinin periodontal hastalıklı ve kontrol grupları arasında karşılaştırması

Periodontal parametreler	n	Ort.	ss.	Median	Min	Max	Fark	
PI	S-GS	27	,33	,20	,25	,07	,77	1-2
	G	60	1,59	,29	1,50	1,00	2,00	1-4
	A-GS	22	,36	,21	,32	,07	,77	1-5
	A-GE	19	1,59	,30	1,55	1,00	2,00	3-2
	P	66	2,80	,37	2,98	1,68	3,36	3-4
GI	S-GS	27	,14	,09	,13	,00	,40	3-5
	G	60	1,95	,20	2,00	1,61	2,25	5-2
	A-GS	22	,14	,09	,13	,00	,40	5-4
	A-GE	19	1,94	,22	2,00	1,61	2,25	1-2
	P	66	2,15	,35	2,15	1,25	3,15	1-4
SKİ	S-GS	27	1,70	,31	1,78	1,00	2,02	1-5
	G	60	75,37	8,21	78,52	58,21	88,32	3-2
	A-GS	22	1,69	,34	1,79	1,00	2,02	3-4
	A-GE	19	75,13	7,88	76,21	58,21	88,32	3-5
	P	66	80,53	4,56	80,24	71,67	88,32	5-2
SCD	S-GS	27	1,86	,24	1,88	1,34	2,30	5-4
	G	60	2,21	,25	2,20	2,00	2,89	1-3
	A-GS	22	2,82	,27	3,00	2,20	3,20	1-4
	A-GE	19	2,69	,26	2,60	2,20	3,00	1-5
	P	66	5,75	1,14	6,35	4,00	7,00	2-3
KAK	S-GS	27	,00	,00	,00	,00	,00	2-4
	G	60	,00	,00	,00	,00	,00	2-5
	A-GS	22	2,90	,72	3,00	1,50	4,00	3-5
	A-GE	19	2,23	,64	2,00	1,50	3,50	4-5
	P	66	4,46	1,27	5,00	1,50	6,00	

Çoklu karşılaştırma Kruskal-Wallis test, ikili karşılaştırma Mann Whitney U testi
S-GS: Bozulmamış periodonsiyumda klinik gingival sağlık; A-GS: Azalmış periodonsiyumda klinik gingival sağlık; G: Gingivitis; A-GE: Gingival enflamasyona beraber görülen azalmış periodonsiyum; P: Periodontitis; PI: Plak indeksi; GI: Gingival indeks; SKİ: Sondalamada kanama indeksi; SCD: Sondalanan cep derinliği KAK: Klinik atasman kaybı. n: Sayı, ort: Ortalama uyku süreleri, ss: Standard sapma, min: Minimum, max: Maksimum S-GS:1, G:2, A-GS:3, A-GE:4, P:5 p<0,05

Uyku süreleri ve periodontal indeksler arasındaki ilişki değerlendirildiğinde PI, GI, SKİ arasında pozitif, SCD ve KAK arasında negatif yönde bir korelasyon bulunmaktadır. (p=0,01 ve p=0,00)

Lojistik regresyon analizi sonucunda %95 güven aralığında (Confidence interval, CI) 7 saatten daha az uyku süresine sahip katılımcılara ait Odds Ratio değeri (OR) 1,249 ve 8 saatten daha fazla uyku süresine sahip katılımcılara ait OR 2,133 olarak hesaplanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Periodontal hastalık ile uyku süresi arasındaki ilişki için lojistik regresyon analizi

	7-8 Saat	<7 Saat OR- CI	>8 Saat OR- CI	p
Periodontitis	1,00 (ref)	1,249 (0,529 - 2,951)	2,133 (0,812 - 5,604)	0,124
Periodontitis, yaş cinsiyet	1,00 (ref)	1,072 (0,438 - 2,624)	1,488 (0,539 - 4,112)	0,443

Yaş ve cinsiyet verileri analize ilave edildiğinde 7 saatten daha az uyku süresine sahip katılımcılara ait OR 1,072 ve 8 saatten daha fazla uyku süresine sahip katılımcılara ait OR 1,488 olarak hesaplanmıştır. Yetersiz uyku ve aşırı uyku

gruplarında yer alan bireylerin, uyku süresi 7-8 saat aralığında olan bireylere göre periodontitis olma olasılıklarının daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 6).

TARTIŞMA

Uyku, vücut savunma mekanizmaları üzerinde önemli role sahip olan biyolojik bir süreçtir.¹⁶ İmmun hafızanın ve vasküler tonusun düzenlenmesi; damarsal geçirgenliğinin kontrolü gibi inflamatuvar yanıt işlevlerinin gelişimi için önemlidir.¹⁷ İnsan sağlığını olumsuz yönde etkileyen ve ölüm riskini artıran düşük uyku kalitesi ve süresi, uzun çalışma saatleri nedeniyle giderek yaygınlaşmıştır.¹⁸ Hafta içi gece 7 saatlik uyku süresi genel sağlık için optimal uyku süresi olarak kabul edilmiştir.¹⁹ Literatürde periodontal hastalıkların, uyku bozukluğu ve süresi ile ilişkisine dair çalışmalar mevcuttur.^{20,21,22} Bununla birlikte literatürde yeni sınıflama ile belirtilen periodontitislerin evre ve dereceleri ve uyku süresi ile ilişkisine ait bir çalışma bulunamamıştır.

Çalışmamızda bireylerin uyku sürelerine bakıldığında, cinsiyet ve uyku süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken, yaş ilerledikçe uyku sürelerinin azaldığı görülmektedir.^{23,24,25,26} Bu durum literatürdeki diğer çalışmalarla uyumlu olarak bulunmuştur. Yaş değişkeni göz önüne alındığında periodontitiste yaş ilerledikçe uyku süresi kısalmasına rağmen, bunun periodontal hastalık nedeniyle mi, yoksa fizyolojik yaşlanma sürecinin getirisi mi olduğu bilinmemektedir. Çalışmamızda sorgulanan uyku süresi, objektif olarak (örneğin aktigrafi veya polisomnografi) ölçülmek yerine katılımcılar tarafından veri toplama esnasında beyan edilmiştir. Akut uyku kısalmasının saptanmasında genellikle objektif ölçümler daha doğru kabul edilse bile, kişinin bildirdiği uyku süresinin kronik uyku alışkanlıklarını tespit etmede daha doğru olduğu ve bu nedenle bu tür araştırmalar için daha uygun olduğu düşünülmektedir.²⁰ Sonuç olarak, genel sağlığı olumsuz etkileyen yetersiz uyku süresiyle ilgili çalışmaların çoğu subjektif uyku raporlarına dayanmaktadır.^{20,21,22} Çocuklarda uyku süresi ve tükürük glikozunun gingivitis üzerine etkisi araştırılmış, kısa uyku süresinin artmış gingival enflamasyon ile ilişkili olduğu görülmüştür.²¹ Başka bir çalışmada uyku bozukluklarının gingivitis, lokal enflamasyonlar ve kardiyovasküler hastalıklar gibi sistemik enflamasyona olan etkisi araştırılmış ve kısa uyku süresinin gingival hastalık için potansiyel bir risk faktörü olabileceği sonucuna varılmıştır. Uyku süresi 'Her gece kaç saat uyu-yorsunuz?' sorusuna verilen subjektif yanıt ile değerlendirilmiş ve gingival enflamasyon düşük- orta- yüksek şeklinde derecelendirilmiştir. Sonuç olarak kısa uyku süresinin gingival enflamasyon için potansiyel bir risk faktörü olabileceği düşünülmüştür.²² Hindistan'da yapılan bir anket çalışmasında yaşam tarzının periodontal sağlık üzerine etkisi değerlendirilmiş ve kötü yaşam tarzı ile ilişkili olan

yetersiz uyku süresinin periodontal hastalık gelişiminde rol oynayabileceği öne sürülmüştür.²⁷ Nakada ve arkadaşları; 2015 yılında yaptığı bir hayvan çalışmasında, uykusuz sıçanlarda daha yüksek gingival enflamasyon ve alveolar kemik kaybı olduğunu bildirmişlerdir.²⁸ Lee Cf ve arkadaşları, yaptıkları başka bir çalışmada, yetersiz uyku süresi ile ilişkili olan uyku bozukluklarını periodontitis geliştirme riski ile ilişkilendirmişlerdir.²⁹ Çalışmamızdaki birinci grup değerlendirmesinde sağlıklı kişilerdeki uyku süresi; G, A-GE ve P bireylerden anlamlı derecede yüksektir. Bununla birlikte G bireylerin uyku süresi periodontal ataşman kaybı görülen bireylerden yüksek bulunmuştur. Bu bulgular önceki çalışmalarla benzerdir.^{21,22} Periodontal hastalıklar diş destek dokularında görülen enflamatuar durum ile ilişkilidir ve bakteriyel enfeksiyona karşı oluşan konak yanıtı sonucu görülmektedir. Yetersiz uyku sonucu immün sistem zayıflamakta ve metabolik faaliyetler bozulmaktadır. Bunun sonucunda periodontal hastalığa karşı yatkınlığın arttığı düşünülmektedir.

Grover ve arkadaşları, 2015 yılında yaptıkları bir olgu kontrol çalışmasında yetersiz uyku süresi ile periodontitis şiddetinin ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir.³⁰ Uyku kalitesini belirlemek için Pittsburgh uyku kalitesi indeksi kullanılmıştır. Bu indeks uyku süresi ile ilgili bir bölüm içermektedir. Uyku kalitesini değerlendirmek amaçlı yapılmış olan bu çalışmada uyku süresi de dahil edilmiştir. Bu çalışmada sadece uyku süresini değerlendirmek istediğimiz için hastalara subjektif olarak uyku süreleri soruldu.

Evre ve derecelerine göre alt gruplama yapılan 66 periodontitis hastasında evre ve derece ilerledikçe uyku süresi kısalmıştır. Evre 4'te yer alan bireylere ait ortalama uyku süresi, daha düşük evreye sahip bireylerden yüksektir. Bununla birlikte Derece A ve Derece B de yer alan katılımcılara ait ortalama uyku sürelerinin, Derece C' de yer alan 17 katılımcıya ait ortalama uyku sürelerinden yüksek olduğu gözlenmektedir. Kısa uyku süresi ile periodontitis arasındaki ilişkinin biyolojik varlığını destekleyen önemli kanıtlar vardır. 29,30 Özellikle bazı olasılıklar vurgulanmaktadır. Periodontal hastalık ve yetersiz uyku süresi psikolojik, davranışsal ve sosyal koşullar gibi çeşitli faktörlerin sonucu olabilir.^{31,32}

2017 ve 2018 yıllarında yapılan her iki kesitsel çalışmada uzun uyku süresi ile periodontitis arasındaki ilişki değerlendirilmiştir.^{31,32} Her iki çalışmada, farklı örneklem gruplarında Kore Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Anketi (KNHANES) kullanılmıştır. Han ve arkadaşları, yaptığı çalışmada Koreliler arasında uzun uyku süresinin periodontal hastalık için bağımsız bir risk göstergesi olarak kabul edilebileceği sonucuna varılmıştır.³¹ Romandini ve arkadaşları, uyku süresi ile periodontitis prevalansı arasında doğrudan ve bağımsız bir ilişki göstermişlerdir.³² Her iki çalışmada da periodontitis prevalansı ile uyku süresi arasında bir korelasyon bulunmasına rağmen hastaların

yaşı, kahve, çay, çikolata ve kırmızı şarap tüketim sıklığı gibi karıştırıcı değişkenler sebebiyle bir nedensellik ilişkisi bildirememişlerdir. Alqaderi ve arkadaşları 7 saatten fazla uyuyan kişilerin şiddetli periodontitise yakalanma ihtimalinin %40 daha düşük olduğunu bildirmiştir.³³

Periodontitisin neden olduğu sistemik enflamasyon uyku süresi ve uyku kalitesi üzerinde potansiyel olarak bir etkiye sahip olabilir. Sistemik enflamasyonun uyku süresini ve kalitesini olumsuz etkilediğini gösteren bir çalışma da mevcuttur.³⁴ Bunun yanı sıra bazı sitokinlerin uykuyu tetikleyen bir etkisi olduğu gösterilmiştir.³⁵ Bu ilişkinin mekanizmalarının daha fazla araştırılması gerekir.

Tüm uyku bozuklukları potansiyel olarak sistemik enflamasyona neden olabilir ve bu periodontitis patogenezi etkileyebilir.³⁶ Bu durum kendi başına kısır bir döngü olarak adlandırılabilir. Mevcut kanıtlara dayanarak, uyku süresi ile periodontitis ilişkili olduğu söylenebilir, fakat iki değişken arasındaki ilişkinin nedensel yönü ile ilgili karıştırıcı faktörler kaldırılarak, daha fazla çalışma yapılması gerekir. Sosyoekonomik durum, yaşam tarzı gibi bazı önemli faktörlerin hem uyku süresi, hem de periodontitis üzerinde önemli etkileri vardır.³⁷

Lojistik regresyon analizi kullanılarak uyku süresi ve periodontal hastalıkların değerlendirildiği çalışmalarda bu çalışma ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Birleşik Devletler Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Anketiyle yapılan bir çalışmada uyku süresi uyku yetersizliği (<7 saat) yeterli uyku (7-8 saat) ve aşırı uyku (> 8 saat) olarak kategorize edilmiştir. Lojistik regresyon analizine göre periodontitis prevalansı, yeterli uyku grubuna göre uyku eksikliği bildiren bireylerde %36 daha yüksek bulunmuştur, karıştırıcı faktörler için düzeltme yapıldıktan sonra, uyku yetersizliği olan bireylerin, yeterli uykuya sahip bireylere kıyasla periodontitise yakalanma olasılığı % 19 daha yüksek bulunmuştur.³⁸ Singh ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın sonuçları, periodontal hastalık ile yetersiz uyku arasında olası bir ilişki olduğunu belirten daha önce yapılmış çalışmalarla uyumludur.^{27,30,32,39} Bu çalışmada yapılan lojistik regresyon analizinde, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da uyku süresi kıaldıkça periodontal hastalığa yakalanma riskinin arttığı görülmektedir.

Daha büyük örneklem gruplarında yapılmaması ve uykunun kalitesinin de değerlendirilmemesi bu çalışmanın limitasyonlarını oluşturmaktadır.

SONUÇ

Uyku süresinin ideal olması periodontitis için önleyici ve tedavi edici yaklaşımlarda yer alabilir. Bununla birlikte, gelecekte bu ilişkinin mekanizmasını bulmak için sitokin seviyeleri ve enflamasyon belirteçlerine bakılarak uyku süresinin yine subjektif olarak değerlendirildiği, periodontitis evre ve derecelerinde olgu kontrol çalışmaları yapmak katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

1. Kornman KS. Mapping the pathogenesis of periodontitis: a new look. *J Periodontol* 2008; 79:1560-1568
2. Khumaedi AI, Purnamasari D, Wijaya IP, Soeroso Y. The relationship of diabetes, periodontitis and cardiovascular disease. *Diabetes Metab Syndr* 2019; 13(2): 1675-1678
3. Genco RJ, Borgnakke WS. Risk factors for periodontal disease. *Periodontol* 2000 2013; 62: 59-94
4. Trombelli L, Farina R, Silva Co, Tatakis DN. Plaque-induced gingivitis: Case definition and diagnostic considerations. *J Clin Periodontol* 2018; 45: 44-67
5. Papapanou PN, Sanz M, Budunelli N, Dietrich T, Feres M, Fine D, et al. Periodontitis Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the classification of Periodontal and Peri-Implant diseases and conditions. *J Clin Periodontol* 2018; 45: 162-170
6. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Clin Periodontol* 2018; 45:149-161
7. Chapple JLC, Mealey BL, Van Dayke TE, Bartold PM, Dommisch H, Eicholz P. et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions *J Clin Periodontol* 2018; 45: 68-77
8. Thomas E. Scammell, Clifford B. Saper, Charles A. Czeisler, Harrison's Principles of Internal Medicine: Mc Graw-Hill; 2018; 166-168
9. Mullington JM, Simpson NS, Meier-Ewert HK, Haack M. Sleep loss and inflammation. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2010; 24: 775-784
10. da Silva AA, de Mello RG, Schaen CW, Fuchs FD, Redline S, Fuchs SC. Sleep duration and mortality in the elderly: a systematic review with meta-analysis. *BMJ Open* 2016; 6(2): e008119
11. Spiegel K, Leproult R, Van Cauter E. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *Lancet* 1999; 354(9188): 1435-9
12. Nisha A, Ji Soo K, Ciprian C, Daniel O, Naresh P. Habitual Sleep Duration and All-Cause Mortality in a General Community Sample. *Sleep* 2016 ;39(11): 1903-1909
13. Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963; 21: 533-551
14. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964; 22: 121-135
15. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J.* 1975; 25: 229-235
16. AlDabal L, BaHammam AS. Metabolic, endocrine, and immune consequences of sleep deprivation. *Open Respir Med J* 2011; 5: 31-43
17. Spiegel K, Sheridan JF, Van Cauter E. Effect of sleep deprivation on response to immunization. *Jama* 2002; 288: 1471-1472
18. Bannai A, Tamakoshi A. The association between long working hours and health: a systematic review of epidemiological evidence. *Scan J Work Environ Health* 2014; 40: 5- 18
19. Gallicchio L, Kalesan B. Sleep duration and mortality: a systematic review and meta-analysis. *J Sleep Res* 2009; 18(2): 148-158
20. Theresanne D, Rawad E, Lu W, James B, Stanley L. et al. Oxidative Stress and Inflammation Differentially Elevated in Objective Versus Habitual Subjective Reduced Sleep Duration in Obstructive Sleep Apnea. *Sleep.* 2016; 39(7):1361-9
21. Alqaderi H, Tavares M, Hartman M, Goodson JM. Effect of Sleep and Salivary Glucose on Gingivitis in Children. *J Dent Res* 2016; 95(12): 1387-1393
22. Carra MC, Schmitt A, Thomas F, Danchin N, Pannier B, Bouchard P. Sleep disorders and oral health: a cross-sectional study. *Clin Oral Investig* 2017; 21(4): 975-983
23. Sabia, S., Fayosse, A., Dumurgier, J., van Hees, V. T., Paquet, C., Sommerlad, A., Kivimäki, M., Dugravot, A., & Singh-Manoux, A. Association of sleep duration in middle and old age with incidence of dementia. *Nature communications*, 2021: 12: 2289
24. Basner M, Spaeth AM, Dinges DF. Sociodemographic characteristics and waking activities and their role in the timing and duration of sleep. *Sleep.* 2014; 12:1889-906
25. Wang, S., Li, B., Wu, Y., Ungvari, G. S., Ng, C. H., Fu, Y., Kou, C., Yu, Y., Sun, H. Q., & Xiang, Y. T. Relationship of Sleep Duration with Sociodemographic Characteristics, Lifestyle, Mental Health, and Chronic Diseases in a Large Chinese Adult Population. *Journal of clinical sleep medicine : JCSM : official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 2017; 13:377-384.
26. Xiang YT, Ma X, Lu JY, et al. Relationships of sleep duration with sleep disturbances, basic socio-demographic factors, and BMI in Chinese people. *Sleep Med.* 2009;10: 1085-1089.
27. Singla N, Acharya S, Prabhakar RV, Chakravarthy K, Singhal D, Singla R. The impact of lifestyles on the periodontal health of adults in Udupi district: a cross sectional study. *Journal of Indian Society of Periodontology* 2016; 20(3): 330-335
28. Nakada T, Kato T, Numabe Y. Effects of fatigue from sleep deprivation on experimental periodontitis in rats. *J Periodontol Res* 2015; 50: 131-137
29. Lee CF, Lin MC, Lin CL, Yen CM, Lin KY, Chang YJ, et al. Non-apnea sleep disorder increases the risk of perio-

dontal disease: a retrospective population-based cohort study. *J Periodontol* 2014; 85: 65-71

30. Grover V, Malhotra R, Kaur H. Exploring association between sleep deprivation and chronic periodontitis: A pilot study. *J Indian Soc Periodontol* 2015; 19(3): 304-7

31. Han K, Park Y-M, Park J-B. Evaluation of an association between long sleep duration and periodontal disease among men and women using nationally representative data. *Gac Sanit* 2018; 32: 143– 150

32. Romandini M, Gioco G, Perfetti G, Deli G, Staderini E, Lafori A, et al. The association between periodontitis and sleep duration. *J Clin Periodontol* 2017; 44: 490–501

33. Alqaderi H, Goodson JM, Agaku I. Association between sleep and severe periodontitis in a nationally representative adult US population. *J Periodontol* 2020; 91(6): 767-774

34. Irwin MR, Olmstead R, Carroll JE Sleep disturbance, sleep duration, and inflammation: a systematic review and meta-analysis of cohort studies and experimental sleep deprivation. *Biol Psychiatry* 2016; 80(1): 40–52

35. Mark R Opp. Cytokines and sleep. *Sleep Med Rev* 2005; 9(5): 355-64

36. Al-Jewair TS, Al-Jasser R, Almas K. Periodontitis and obstructive sleep apnea's bidirectional relationship: a systematic review and meta-analysis. *Sleep and Breathing* 2015; 19(4):1111–1120

37. Gundala R, Chava VK. Effect of lifestyle, education and socioeconomic status on periodontal health. *Contemp Clin Dent* 2010; 1:23–26

38. Alhassani AA, Al-Zahrani MS. Is inadequate sleep a potential risk factor for periodontitis? *PLoS One*. 2020; 15: e0234487

39. Singh VP, Gan JY, Liew WL, Soe HHK, Nettem S, Nettemu SK. Association between quality of sleep and chronic periodontitis: A case-control study in Malaysian population. *Dental research journal*. 2019;16: 29.

Kalsiyum silikat esaslı materyallerin farklı yapılardaki dentin mikrosertliğine etkisi

The effect of calcium silicate-based materials on the microhardness of different dentin structures

Arş. Gör. Huriye Sena Gökgöz

Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., Adana

Orcid ID: 0000-0002-1200-4098

Öğr. Gör. Dr. Cihan Küden

Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., Adana

Orcid ID: 0000-0002-2663-9828

Prof. Dr. Oğuz Yoldaş

Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., Adana

Orcid ID: 0000-0002-6887-1190

Geliş tarihi: 10 Ekim 2021

Kabul tarihi: 27 Aralık 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.09327

Yazışma adresi:

Huriye Sena Gökgöz

Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 01380

Adana – Türkiye

Tel: +90 553 258 69 41

E-posta: senagokgoz92@gmail.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, kalsiyum silikat esaslı MTA ve Endosequence BC materyallerinin kanal içinde ve dentin yüzeyinde meydana getirdiği mikrosertlik değişiminin incelenmesidir

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada 100 adet çekilmiş çürüksüz (50 premolar, 50 üçüncü molar) insan dişi kullanıldı. Premolar diş köklerinin ve molar diş kronlarının orta üçlüsünden 2 mm kalınlığında kesitler elde edildi. Kesitlerin başlangıç Knoop sertlik değerleri katedildi. Kesitler rasgele 6 gruba ayrıldı. Grup PEBC: Premolar diş kesitlerinin kök kanalı içerisine Endosequence BC uygulandı. Grup MEBC: Molar diş kesitlerin dentin yüzeyine Endosequence BC uygulandı. Grup MMTA: Molar diş kesitlerinin dentin yüzeyine MTA uygulandı. Grup PMTA: Premolar diş kesitlerinin kök kanalı içerisine MTA uygulandı. Grup PK ve Grup MK: Materyal uygulanmayan premolar ve molar diş kesitleri kontrol grubu olarak belirlendi. 21 gün 37°C de bekletilen örnekler etüvden çıkarılarak sertlik ölçümleri tekrarlandı. ANOVA ve Scheffe post hoc testi ile gruplar arasındaki anlamlı fark %95 anlamlılık düzeyinde analiz edilmiştir.

Bulgular: Her iki materyal kontrol gruplarına göre anlamlı derecede dentin sertlik azalmasına yol açmıştır ($p < .05$). Materyallerin dentin yüzeyine uygulanması kök kanal içerisine uygulanmasına göre her iki materyal için önemli derecede sertlik değişimine neden olmuştur ($p < .05$).

Sonuç: MTA ve Endosequence BC materyalleri dentin sertliğini azaltmıştır.

Anahtar kelimeler: Dentin, kalsiyum silikat, mikrosertlik, MTA

SUMMARY

Aim: The aim of this study is to examine the microhardness change caused by calcium silicate-based MTA and Endosequence BC materials in the canal and on the dentin surface.

Materials and Method: A total of 100 extracted caries-free (50 premolar, 50 third molar) human teeth were used in this study. Sections of 2 mm thickness were obtained from the middle third of premolar tooth roots and molar tooth crowns. The initial Knoop hardness values of the sections were measured. Sections were randomly divided into 6 groups. Group PEBC: Endosequence BC was applied into the root canal of premolar tooth sections. Group MEBC: Endosequence BC was applied to the dentin surface of the molar tooth sections. Group MMTA: MTA was applied to the dentin surface of molar tooth sections. Group PMTA: MTA was applied into the root canal of premolar tooth sections. Group PK and Group MK: Premolar and molar tooth sections without material were determined as the control group. The samples, which were kept at 37°C

for 21 days, were removed from the incubator and their microhardness measurements were repeated. Significant difference between groups was analyzed with ANOVA and Scheffe post hoc test at 95% significance level.

Results: Both materials caused a significant reduction of dentin microhardness compared to the control groups ($p < .05$). The application of the materials to the dentin surface caused a significant change in microhardness for both materials compared to the application into the root canal ($p < .05$).

Conclusion: MTA and Endosequence BC materials reduced dentin microhardness.

Key words: Dentin, calcium silicate, microhardness, MTA

GİRİŞ

Endodontik tedavide güta-perka ve bir kök kanal patı ile apikal tıkama sağlanarak konvansiyonel kök kanal dolumu gerçekleştirilir.¹ Ancak günümüzde ideal pat arayışı hala devam etmektedir. Kalsiyum silikat esaslı materyaller, yüksek biyouyumlulukları, biyoaktif potansiyelleri, antimikrobiyal etkileri ve düşük çözünürlükleri nedeniyle oldukça önem kazanmıştır. Ayrıca bu malzemeler nemli ortamlarda iyi bir sızdırmazlık ve sertleşme kapasitesi sunar. Bu özellikler, kalsiyum silikat esaslı materyallerin kök kanal dolgu maddeleri olarak kullanılmak üzere modifiye edilmesine yol açmıştır.²

Kök kanal dolgu materyali olan MTA (Angelus, Londrina, PR, Brazil), direkt pulpa kuafajı, furkasyon perforasyonlarının ve kök rezorpsiyonların tamiri gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır.³ MTA'nın osteojenik, biyouyumlu ve sert doku oluşumunu indüklemeye özellikli bir materyal olduğu bilinmektedir. Güçlü alkalitesi sayesinde antibakteriyeldir. Sement benzeri sert doku oluşumunu uyarmakla birlikte osteoblastik tutunma ve kemik rejenerasyonu sağlar.^{4,5} Bu ürünün başarısına bağlı olarak, kalsiyum silikat esaslı malzemelerin kök kanal dolumunda bir pat olarak kullanılabileceği görülmüştür.⁶

MTA'nın uzun sertleşme süresi, manipülasyon zorluğu, sertleşme sırasında sıvı teması sonucunda çözünerek dağılma göstermesi ve diş yapısını boyaması gibi dezavantajlara sahiptir.^{7,8} Bu nedenle, özelliklerini daha da iyileştirmek için MTA ya alternatif olarak yeni kök onarım malzemeleri geliştirilmektedir.⁷ MTA gibi kalsiyum silikat esaslı materyaller olan biyoseramikler diş hekimliğinde klinik kullanımda alternatif malzemeler arasına girmektedir.⁶

EndoSequence BC (Brasseler, Savannah, GA) kalsiyum silikatlar, kalsiyum fosfat monobazik ve bizmut oksit içermeyen zirkonyum oksitten oluşan bir nano-biyoseramik malzemedir. Bu malzeme hidrofilik, çözünmez ve radyopaktır.

Aynı zamanda biyolojik olarak uyumludur ve yüksek alkali pH'ından dolayı antibakteriyel bir etkiye sahiptir. Ek olarak, biyoaktif ve biyolojik olarak rezorbe edilebilir, bu da materyalin, kemik rejenerasyonuna yol açan ve periodontal doku onarımını kolaylaştıran dinamik kemik oluşumu ve yeniden emilim sürecine katılmasına izin verir.⁹

Kök kanal patları ve kök ucu tamir materyalleri endodontik tedavi görmüş diş yapısını desteklemede önemli bir rol oynayabilir.¹ Ancak endodontik tedavili dişlerin güçlendirilmesinde kök kanal patlarının kullanımıyla net bir fayda sağlamayan çalışmalar da mevcuttur.^{9,10}

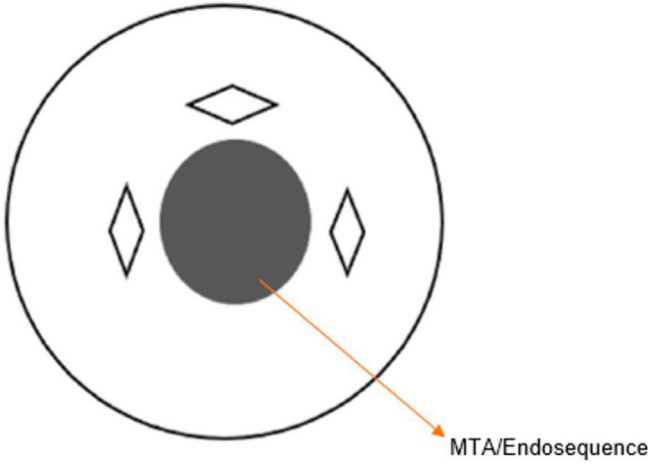
Kalsiyum silikat içerikli malzemelerin yüksek pH ve kimyasal özellikleri nedeniyle dentin üzerinde birtakım fiziksel değişikliklere yol açtığı bilinmektedir.¹¹ Bu çalışmanın amacı, MTA ve Endosequence BC materyallerinin farklı dentin yapılarının mikrosertliğine etkisinin değerlendirilmesidir. Bu çalışmada test edilen H_0 hipotezi MTA ve Endosequence BC materyallerinin farklı yapılarıdaki dentin sertliğini etkilemeyeceği yönündedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 2020/100.45 sayılı etik kurul raporu ile tıbben uygun bulunmuştur. Bu çalışmada örneklerin hazırlanması ve deneyin gerçekleştirilmesi Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi araştırma laboratuvarında ve Çukurova Üniversitesi Merkez Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada kök kanal gelişimi tamamlanmış, çürüksüz 50 adet mandibular premolar ve 50 adet mandibular 3. molar diş kullanılmıştır.

Kanal içi uygulaması için dentin örneklerin hazırlanması

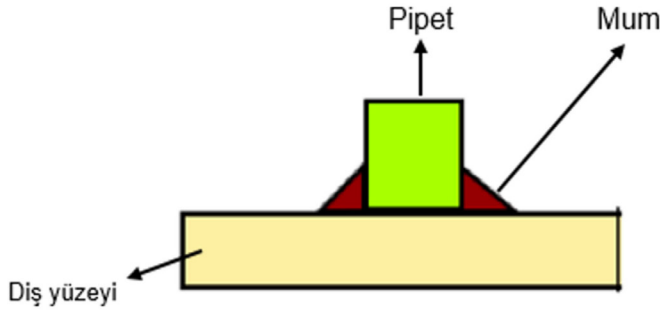
50 adet mandibular premolar çalışmaya dahil edilmiştir. Örnekler silikon kalıplara yerleştirilerek akrilik rezin (Imicryl, Konya, Türkiye) içerisine gömüldü. Örneklerin yerleştirildiği akril modellerden köklerin orta üçlüsünden olacak şekilde hassas kesme cihazı (Accutom 10, Struers, OH, USA) ile 2 mm kalınlıkta 50 adet kesit elde edildi. Kesitlerin kanal içi kısımları materyalleri yerleştirecek ve kanal preperasyonunu temsil edecek şekilde aeratör ile genişletilmiştir. Her bir kesit numaralandırıldı. Bu kesitlere mikrosertlik cihazı (Buehler MMT-3, Waukegan, IL, USA) ile 15 s boyunca 300 g kuvvet uygulanarak Knoop cinsinden sertlik değerleri Şekil 1'de gösterildiği gibi üç noktadan ölçüldü ve ortalama değerler kaydedilmiştir. İlk ölçüm sonrasında 20'şer kesit 2 materyal uygulama grubuna ve 10 kesit kontrol grubuna atandı.



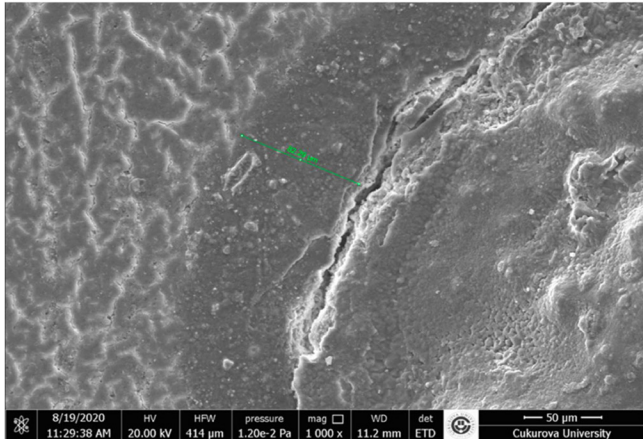
Şekil 1. Kanal çevresinden 1mm uzaklıkta olacak şekilde 3 noktadan gerçekleştirilen ölçüm

Dentin yüzey uygulaması için örneklerin hazırlanması

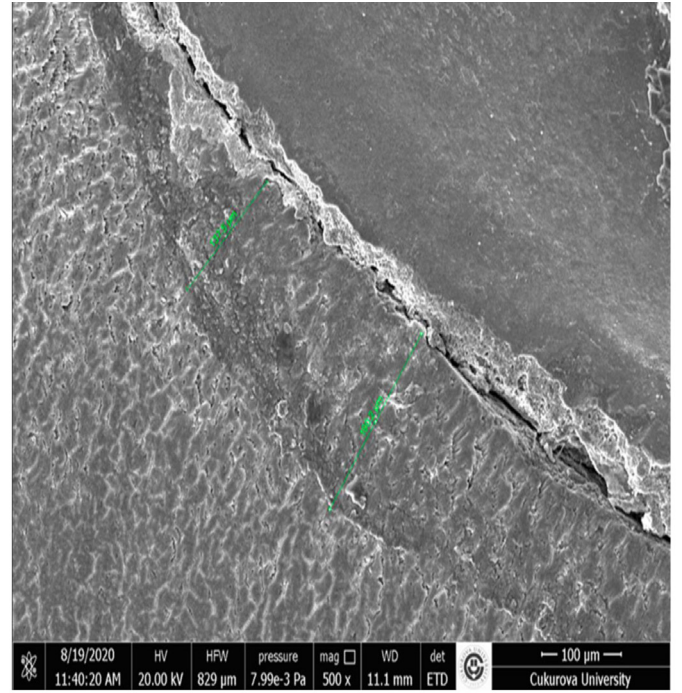
50 adet mandibular üçüncü molar çalışmaya dahil edilmiştir. Örnekler aynı şekilde akrilik rezin içerisine gömüldü. Örneklerin yerleştirildiği akrilik modeller mineyi içermeyecek ve kronun orta üçlüsünden olacak şekilde kesme cihazı ile 2 mm kalınlıkta 50 adet yatay kesit elde edilmiştir. Her bir kesit numaralandırıldı ve ilk mikrosertlik değerleri aynı şekilde ölçüldü ve 20'şer kesit 2 materyal uygulama grubuna ve 10 kesit kontrol grubuna atandı. İkinci ölçümden önce materyallerin uygulanması sırasında yayılmasının engellenmesi için Şekil 2'de gösterildiği gibi kesitlerin yüzeyine 1cm uzunluğunda kesilmiş 4 mm çapında pipetler mum yardımıyla sabitlendi.



Şekil 2. Yüzey dentinine materyal uygulanması için kesitler üzerine mum yardımıyla 1 cm uzunluğunda 4 mm çapında kesilmiş pipetin sabitlenmesi



Şekil 3. 1000x büyütmede premolar dişte MTA'nın kök kanalı çevresindeki dentini etkilediği alan (Oklarla sınırlandırılan etkilenmiş bölgenin genişliği 82.29 µm olarak ölçülmüştür.)



Şekil 4. Premolar dişte 500x büyütmede Endosequence BC materyallerinin kanal çevresinde etki ettiği alan gözlenmektedir. (Oklarla sınırlandırılan etkilenmiş bölgenin genişliği 190.2 µm'ye kadar ulaşmaktadır.)

Materyallerin uygulanması

MTA gruplarında firmanın önerdiği üzere 1:3 oranında karıştırılan MTA kanal içlerine yerleştirilirken, Endosequence grupları için ise şırınga halinde bulunan Endosequence BC enjekte edilmiştir. Nemli pamuk peletlerle materyallerin üstü kapatılmış, örnekler gazlı bezle örtülmüş ve petri kaplarına yerleştirilmiştir. 21 gün 37°C de beklemek üzere etüve yerleştirilmiş ve 3 günde bir örnekler nemlendirilmeye devam edilmiştir. 21 gün sonunda etüvden çıkarılan örnekler mikrosertlik ölçüm cihazıyla tekrar ölçüm yapılmış ve son değerler kaydedilmiştir.

Kanal içi MTA ve Endosequence BC uygulanmış kesitlerden rasgele birer örnek seçilerek malzemelerin dentin penetrasyonuna etkisi SEM (FEI, Quanta FEG 250, Almanya) altında incelendi.

İstatiksel analiz

SPSS Mac 26 versiyon programı (SPSS, Chicago, IL, ABD) kullanılarak veriler analiz edildi. Shapiro-Wilk testi kullanılarak verilerin normallik dağılımı açısından kontrolü sağlandı. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Scheffe post hoc testi ile gruplar arasındaki anlamlı fark analiz edilmiştir. Sertlik değişimleri arasındaki fark t test ve Wilcoxon sıra sayı testi kullanılarak değerlendirildi.

BULGULAR

Materyal uygulamasına bağlı ortalama dentin mikrosertlik Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Grupların ortalama mikrosertlik değerleri (KHN), standart sapmaları ve ilk ve son ölçümlerin istatistiksel analizi

Gruplar	n	İlk ölçüm	Son ölçüm	P değeri
PEBC	20	51.99+1.62 ^a	49.59+2.12 ^b	.000
MEBC	20	53.26+2.06 ^a	38.61+4.03 ^b	.000
PMTA	20	52.44+1.64 ^a	49.50+1.70 ^b	.000
MMTA	20	52.99+1.45 ^a	38.88+2.74 ^b	.004
PK	10	48.61+3.18 ^a	48.81+3.61 ^a	.487
MK	10	46.84+4.30 ^a	47.00+4.04 ^a	.463

a, b: Satır karşılaştırması

Çalışmamızda kullanılan materyallerin ikisi de hem kanal içi uygulamada hem de dentin yüzeyine uygulamada dentin mikrosertliğinin anlamlı derecede azalmasına yol açmıştır ($p < .05$). PK ve MK gruplarında, ilk ve son dentin sertlik değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p > .05$).

Dentin mikrosertlik değişimi ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Dentin mikrosertlik değişim ortalamaları (%), standart sapmaları ve dentin uygulama bölgesinin ve materyallerin mikrosertlik değişimine etkisinin istatistiksel analizi

	Kanal içi	Dentin yüzeyi	P değeri
Endosequence	4.64+1.99 ^{a, x}	27.22+9.60 ^{b, x}	.000
MTA	5.59+1.72 ^{a, x}	26.65+4.23 ^{b, x}	.000
Kontrol	1.34+1.15 ^{a, y}	1.11+1.01 ^{a, y}	.642
P değeri	.000	.000	

a, b: Satır karşılaştırması / x, y: Sütun karşılaştırması;

Direkt dentin yüzeyine uygulanan her iki materyal kanal içi uygulamaya göre daha fazla dentin sertlik kaybına yol açmıştır ($p < .05$). Aynı zamanda her iki materyal uygulama bölgesinde Endosequence BC ve MTA’nın kanal kontrol gruplarına göre daha fazla sertlik kaybı oluşturduğu gözlenmiştir ($p < .05$).

TARTIŞMA

Çalışmamızda kalsiyum silikat esaslı kanal patları olan Endosequence BC ve MTA materyallerinin dentinin mikrosertliği üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir ve iki materyalin de farklı dentin yapıları için mikrosertliği azalttığı bulunmuştur. Bu nedenle H_0 hipotezi reddedilmiştir

Endodontik tedaviye en fazla ihtiyaç duyulan dişler premolar ve molar dişlerdir.¹² Aynı zamanda çiğnemenin gerçekleştiği premolar ve molar dişler yüksek değerlerde okluzal kuvvete maruz kaldığından dolayı bu çalışmada bu dişler tercih edilmiştir.¹³ Endodontik olarak tedavi gören dişlerin kırılma oranının yüksek olduğu bilinmektedir.¹ Ayrıca sertlik değerlerinin düşmesi kırılma direncinde bir azalmaya ve dentin mikro çatlaklarına veya dikey kök kırıklarına neden olabilir.¹⁴ Bu nedenle bu materyallerin dentin dokusuna etkisi araştırılmıştır.

Mikrosertlik materyalin belirli bir yük altında gösterdiği direnci ifade eder. Bizim alanımızda mikrosertlik ölçüm yöntemi olarak sıklıkla Knoop ve Vickers sertlik testleri tercih edilmektedir. Knoop ve Vickers sertlik testleri arasında doğrusal bir korelasyon mevcuttur ve her ikisi de materyalleri incelemede eşit derecede uygun bulunmuştur.¹⁵ Knoop sertlik testi elmas eşkenar dörtgen şekillidir ve en

uzun köşegeninde ölçümler gerçekleştirilir. Vickers sertlik testi ise elmas piramidaldir ve dolayısıyla kare şeklinde bir girinti ortaya çıkartır. Her iki köşegen üzerinde ölçümler yapılır ve ortalama değerler elde edilir. Rezin kompozitler gibi polimerik materyaller, yük kaldırıldıktan sonra, elastik geri kazanım gösterirler. Bu nedenle, Vickers izlenimindeki her iki köşegeni etkileyerek sonuçları maskeleyebilir. Knoop izleniminde elastik geri kazanım en küçük köşegeni büyük ölçüde etkilediğinden dolayı elde edilen sonuçlar en az derecede etkilenir.¹⁶ Dentin de polimerik materyaller gibi elastik geri kazanım göstermektedir.¹⁷ Bu sebeple çalışmamızda Knoop ölçüm yöntemi tercih edilmiştir.

Çalışmamızda bildirilen ilk ölçümde ki ortalama sertlik değerleri (52,67) insan dentini (50-70 KHN) ile uyumludur.¹⁸ Kontrol grubundaki değerlerin ise ortalamadan düşük olması, dişlerin saklanma koşulları ve örneklerin hazırlanmasına bağlı olabilir. Ayrıca tübül yoğunluğu veya dentinin kimyasal bileşimindeki farklılıklar da bu duruma katkıda bulunmuş olabilir. Russell ve arkadaşları posterior dişlerin, "Kelebek Etkisi" olarak bilinen optik bir fenomen sergilediklerini bildirmişlerdir. Bu dişlerde mezyo-distal ile karşılaştırıldığında bukkolingual yönde önemli ölçüde daha yüksek dentin tübül yoğunluğu bulunmaktadır.¹⁹ Dolayısıyla kelebeğin kanatlarına karşılık gelen mezial ve distal yüzeyler daha yüksek sertlik değerine sahiptir.²⁰ Çünkü dentin sertliği ile tübül yoğunluk arasında ters ilişki mevcuttur. Bu ters ilişki muhtemelen sertlik ile mm² dentin başına kalsifiye matris miktarı arasındaki doğru ilişkiden kaynaklanmaktadır.²¹ Bu riski ortadan kaldırma amaçlı 3 farklı noktadan ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Mikrosertlik ölçüm yöntemleri ile dolaylı olarak mineral kaybı veya mineral kazancı hakkında bilgi verebilir.²² Ancak Knoop mikrosertlik ölçüm tekniği, yüzeyin yalnızca ortalama sertliğini hesapladığından ve ölçülen yapının total sertlik değişimini tespit edemediğinden, değerler arasında farklılık gözlenebilir.²³

Materyal yerleştirilmeden öncesi ve yerleştirildikten sonrası dentin sertlik değerlerinin karşılaştırılması aynı örnekler içerisinde yapılmıştır. Bu durum, farklı dişlerin yapısal varyasyonlarının etkisini en aza indirmek ve değerlendirme için makul bir temel oluşturmak için tercih edilmiştir.²⁴ İrrigantların kullanımı dentin dehidrasyonuna neden olur, elastik modülünü ve eğilme gücünü azaltır ve kökü kırılmaya daha duyarlı hale getirebilir.²⁵ Bu nedenle çalışmamızda sertlik değerlerini etkileyecek irrigant ya da dezenfektan gibi kimyasallar kullanılmamıştır.

Yüksek pH’ın dentin üzerindeki etkileri konusunda sınırlı sayıda araştırma mevcuttur. Yapılan bir çalışmada MTA benzeri malzemelerin sertleştikten sonra yüksek pH değeri nedeniyle mineralize dentinden biyoaktif matriks bileşenlerini çözebildiği bildirilmiştir.²⁶ Değişiklik gösteren mineral içerik oranı mikro sertliği azaltabilir ve dentinin geçirgenliğini ve çözünürlüğünü artırabilir. Yapısal ola-

rak destekleyici olmayan demineralize dentin dokusunun mikro sertliğinin korunması önemlidir.¹⁴ Bu çalışmada kullanılan materyaller (MTA 12,5; Endosequence BC 12,8) yüksek pH içeriğine sahiptir.²⁷⁻²⁹ Bu durum, çalışmamızda dentin sertliğinin azalmasında etkili olmuş olabilir. Kalsiyum hidroksit, MTA ve CEM simanının sıgır kök dentinin dayanıklılığı üzerindeki etkisini karşılaştıran bir çalışmada kullanılan üç materyalinde dentinin dayanıklılığını azalttığı tespit edilmiştir.³⁰ Sawyer ve arkadaşları insan dişlerinde kalsiyum silikat esaslı materyallerin dentinin eğilme dayanımı üstüne etkilerini incelemişler ve sonuçlar temelinde, bu çalışmada araştırılan kalsiyum silikat esaslı materyallerin, dentinin deformasyona direnme (dayanıklılık) ve kırılmadan enerji absorbe etme yeteneğini azalttığı sonucuna ulaşmışlardır.³¹ Sığır dişleri üzerinde gerçekleştirilen bir diğer çalışmada ise MTA 'nın dentin sertliğini %33 oranında azalttığı bulunmuştur.³² Bu değer bizim çalışmamızdaki oranlara benzerdir. Bu çalışmada iki materyal seçilmiştir. Farklı materyaller de çalışmaya eklenerek değişimler karşılaştırılabilir. Ayrıca uygulama süresi 28 gün ile sınırlıdır. Daha uzun sürelerdeki etkileri de gözlemlenmelidir. Bu değişimin süreci ve dentinin diğer fiziksel mekanik özelliklerine etkileri konusunda daha fazla araştırma yapılması gereklidir.

SONUÇ

Bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde, kalsiyum silikat esaslı Endosequence BC ve MTA materyallerinin kullanımı direkt dentin dokusu üzerinde kuvvetli yumuşatma etkisi gösterirken kanal içi uygulaması da dentin dokusunu zayıflatmaktadır.

Kurumsal ve finansal destek beyanı

Bu araştırma TDH-2020-13086 proje numarası ile Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Uzunoglu-Özyürek E, Eren SK, Karahan S. Effect of root canal sealers on the fracture resistance of endodontically treated teeth: A systematic review of in vitro studies. *Clinical oral investigations* 2018; 22(7): 2475-2485.
2. Silva EJNL, Ferreira CM, Pinto KP, Barbosa AFA, Colaço MV, Sassone LM. Influence of variations in the environmental pH on the solubility and water sorption of a calcium silicate-based root canal sealer. *Int Endod J* 2021; 54: 1394-1402
3. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *J Endod* 1999; 25(3): 197-205.
4. Hakki SS, Bozkurt SB, Hakki EE, Belli S. Effects of mineral trioxide aggregate on cell survival, gene expression associated with mineralized tissues, and biomineralization of cementoblasts. *J Endod* 2009; 35: 513-519.
5. Chen CL, Huang TH, Ding SJ, Shie MY, Kao CT. Comparison of calcium and silicate cement and mineral trioxide aggregate biologic effects and bone markers expression in MG63 cells. *J Endod* 2009; 35: 682-685.

6. Bilgiç A, Bodrumlu E. Biyoseramik Esaslı Kök Kanal Patları: Derleme. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2016; 26(4): 111-117
7. Guo YJ, Du TF, Li HB, Shen Y, Mobuchon C, Hieawy A, Haapasalo, M. Physical properties and hydration behavior of a fast-setting bioceramic endodontic material. *BMC oral health* 2016; 16(1): 23.
8. Alamoudi RA, Abu Zeid ST. Effect of Irrigants on the Push-Out Bond Strength of Two Bioceramic Root Repair Materials. *Materials* 2019; 12: 1921
9. Apicella MJ, Loushine RJ, West LA, Runyan DA. A comparison of root fracture resistance using two root canal sealers. *Int Endod J* 1999; 32(5): 376-80.
10. Jainan A, Palamara JE, Messer HH. The effect of resin-based sealers on fracture properties of dentine. *Int Endod J* 2009; 42(2): 136-43.
11. Yoldaş O, Doğan C, Seydaoğlu G. The effect of two different calcium hydroxide combinations on root dentine microhardness. *Int Endod J* 2004; 37(12): 828-831.
12. Yücel AÇ, Şaklar F. Endodontik tedavi endikasyonu konulan dişlerin radyolojik ve klinik değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2004; 31(1): 27-32.
13. Ye Y, Di P, Jia S, Lin Y. Occlusal force and its distribution in the position of maximum intercuspation in individual normal occlusion: a cross-sectional study. *Chinese journal of stomatology* 2015; 50(9): 536-539.
14. Yılmaz S, Dumani A, Yoldas O. The effect of antibiotic pastes on microhardness of dentin. *Dental Traumatology* 2016; 32(1): 27-31.
15. Hofmann N, Hugo B, Schubert K, Klaiber B. Comparison between a plasma arc light source and conventional halogen curing units regarding flexural strength, modulus, and hardness of photoactivated resin composites. *Clinical oral investigations* 2000; 4(3): 140-147.
16. Poskus LT, Placido E, Cardoso PEC. Influence of placement techniques on Vickers and Knoop hardness of class II composite resin restorations. *Dental Materials* 2004; 20(8): 726-732.
17. Craig RG, Peyton FA. Elastic and mechanical properties of human dentin. *Journal of dental research* 1958; 37(4): 710-718.
18. Meredith N, Sherriff M, Setchell DJ, Swanson SA. Measurement of the microhardness and Young's modulus of human enamel and dentine using an indentation technique. *Arch Oral Biol* 1996; 41: 539-45.
19. Russell A, Friedlander L, Chandler N. Sealer penetration and adaptation in root canals with the butterfly effect. *Aus Endod J* 2018; 44(3): 225-234.
20. Russell AA, He LHC, Chandler NP. Investigation of

dentin hardness in roots exhibiting the butterfly effect. *J Endod* 2014; 40(6): 842-844.

21. Pashley D, Okabe A, Parham P. The relationship between dentin microhardness and tubule density. *Dental Traumatology* 1985; 1(5): 176-179.

12. Arends J, Ten Bosch JJ. Demineralization and remineralization evaluation techniques. *Journal of Dental Research* 1992; 71(3_suppl): 924-928.

23. Fuentes V, Toledano M, Osorio R, Carvalho RM. Microhardness of superficial and deep sound human dentin. *Journal of Biomedical Materials Research Part A: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials* 2003; 66(4): 850-853.

24. Saleh AA, Ettman WM. Effect of endodontic irrigation solutions on microhardness of root canal dentine. *J Dent* 1999; 27(1): 43-46.

25. Sim T, Knowles J, Ng YL, Shelton J, Gulabivala K. Effect of sodium hypochlorite on mechanical properties of dentine and tooth surface strain. *Int Endod J* 2001; 34(2): 120-32.

26. Tomson PL, Grover LM, Lumley PJ, Sloan AJ, Smith AJ, Cooper PR. Dissolution of bio-active dentine matrix components by mineral trioxide aggregate. *J Dent* 2007; 35(8): 636-642.

27. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Ford TP. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod* 1995; 21(7): 349-353.

28. Candeiro GT, Correia FC, Duarte MA, Ribeiro-Siqueira DC, Gavini G. Evaluation of radiopacity, pH, release of calcium ions, and flow of a bioceramic root canal sealer. *J Endod* 2012; 38: 842-845.

29. Stenhouse M, Zilm P, Ratnayake J, Cathro P. Investigation of the effect of rapid and slow external pH increases on *Enterococcus faecalis* biofilm grown on dentine. *Aus Dental Journal* 2018; 63(2): 224-230.

30. Sahebi S, Nabavizadeh M, Dolatkhah V, Jamshidi D. Short term effect of calcium hydroxide, mineral trioxide aggregate and calcium-enriched mixture cement on the strength of bovine root dentin. *Iran Endod J* 2012; 7: 68-73.

31. Sawyer AN, Nikonov SY, Pancio AK, Niu LN, Agee KA, Loushine RJ, Weller RN, Pashley DH, Tay FR. Effects of calcium silicate-based materials on the flexural properties of dentin. *J Endod* 2012; 38: 680-683.

32. White JD, Lacefield WR, Chavers LS, Eleazer PD. The effect of three commonly used endodontic materials on the strength and hardness of root dentin. *J Endod* 2002; 28(12): 828-830.

Kamuflaj ve ortognatik cerrahi ile tedavi edilen sınır sınıf III vakalarda çekicilik algısının ortodontistler, oral cerrahlar ve meslekten olmayan bireyler arasında karşılaştırılması

Comparison of perception of attractiveness in borderline class III cases treated with camouflage and orthognathic surgery among orthodontists, oral surgeons, and lay people

Dr. Öğr. Üyesi Elif Dilara Şeker

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Ana Bilim Dalı, İstanbul

Orcid ID: 0000-0003-0331-8463

Doç. Dr. Berza Yılmaz

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Ana Bilim Dalı, İstanbul

Orcid ID: 0000-0002-7961-0535

Fatma Betül Yücel

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Ana Bilim Dalı, İstanbul

Orcid ID: 0000-0001-5426-9484

Dt. Deniz Yenidünya

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı, İstanbul

Orcid ID: 0000-0001-9611-4456

Geliş tarihi: 31 Aralık 2021

Kabul tarihi: 31 Mayıs 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.04557

Yazışma adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Elif Dilara ŞEKER

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti ABD Fatih/İstanbul

Tel: +90 543 778 50 93

E-posta: dilaraarsln@hotmail.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, ortodontik kamuflaj ve ortognatik cerrahiyle tedavi edilmiş benzer iskeletsel anomaliye sahip hastaların yumuşak doku profillerinin, ortodontistler, oral cerrahlar ve meslekten olmayan bireyler tarafından değerlendirilmesi ve estetik algı farklılıklarının incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip, ortodontik kamuflaj (9 kadın hasta) ve ortognatik cerrahi (9 kadın hasta) ile tedavi edilmiş hastaların Adobe Photoshop programı kullanılarak karartılmış profil silüetleri kullanılmıştır. 75 ortodontist, 47 cerrah ve 219 meslekten olmayan birey olmak üzere toplamda 341 kişiden oluşan katılımcılar oluşturulan silüetleri 1 ile 10 arasında ayarlanmış bir VAS skalası kullanarak değerlendirmiştir. Ayrıca katılımcılardan tüm görseller arasından en itici ve en çekici profilleri seçmeleri istenmiştir.

Bulgular: Her bir grup kamuflaj hastalarını ortognatik cerrahi hastalarından daha düşük skorlamıştır. Bununla birlikte meslekten olmayan bireyler profilleri klinisyenlere göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha az çekici bulmuşlardır ($p<0.05$). Tüm katılımcıların en itici olarak değerlendirdikleri profil kamuflaj hastalarından belirgin çene ucu protrüzyonunun olduğu profiller olurken, en çekici bulunan profil için de tüm gruplar benzer seçimler yapmışlardır.

Sonuç: Tüm gruplar ortognatik cerrahi geçirmiş hastaların yumuşak doku profil silüetlerini, kamuflaj tedavisine kıyasla daha çekici olarak algılanırken, meslekten olmayan bireyler hem kamuflaj hem de cerrahi hastalarına ait profilleri klinisyenlere kıyasla anlamlı şekilde daha az çekici bulmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: Algı, Çekicilik, Ortodonti, Ortognatik cerrahi, Yüz profili

SUMMARY

Aim: The aim of this study is to evaluate the perception of attractiveness of the soft tissue profiles of patients with similar skeletal anomalies treated with orthodontic camouflage and orthognathic surgery by orthodontists, surgeons and lay people.

Materials and Method: In this study, black soft tissue profile silhouettes of patients with skeletal Class III malocclusion treated with orthodontic camouflage and orthognathic surgery were used. Participants were composed of 341 participants, 75 orthodontists, 47 surgeons and 44 laypeople and they rated the dark profile silhouettes using a VAS scale of 1 to 10. The participants were asked to choose the most and less attractive profiles among all the visuals.

Results: All groups rated the profile attractiveness of camouflage patients lower than the orthognathic surgery patients. However, laypersons scored the profiles statistically significantly lower than clinicians ($p<0.05$). While the profiles with prominent chin in the camouflage patients were ranked as least attractive. A profile in the orthognathic surgery group was ranked as most attractive by the clinicians, while the profiles that were found most attractive for all groups were similar.

Conclusion: All groups perceived the soft tissue profile silhouettes of the patients who had undergone orthognathic surgery to be more attractive compared to camouflage treatment, while lay people found the profiles of both camouflage and surgical patients significantly less attractive compared to clinicians.

Keywords: Attractiveness, Facial profile, Orthodontics, Orthognathic surgery, Perception

GİRİŞ

Ortodontik uygulamalar, iyi bir diş dizimi, güzel bir gülümseme ve iyi bir profil görünümü ile yüz çekiciliğini iyileştirmeyi hedeflemektedir.¹ Modern toplumda, çekiciliğe ve yüz güzelliğine büyük önem verilmektedir.¹ Yumuşak doku profili, kişinin fiziksel çekiciliğinde oldukça önemli bir yere sahiptir.² Yumuşak doku profili glabella ve subnazale ile subnazale ve yumuşak doku pogonion noktaları arasındaki düzlemlerin oluşturduğu açı olarak tanımlanır ve bu açının değerine göre yumuşak doku yüz profilinde normalden sapmalar ve bu sapmanın şiddeti tespit edilebilmektedir.³

Normalden sapmanın şiddeti tedavi planının belirlenmesinde temel kriterdir.⁴ Bununla birlikte hastanın tedavi sonu memnuniyetini bakımından seçilen tedavi yönteminin yumuşak doku profilini nasıl etkileyeceği mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Ortodontistler ve oral cerrahlar, özellikle iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda, kişinin profil estetiği ve dental durumuna göre kamuflej tedavisi ya da daha komplice bir seçenek olan ortognatik cerrahi kararını vermekte zorlanabilmektedirler.⁵ Yüz çekiciliği ve profilden ne kadar ödün verilebileceği, genellikle ortodontik kamuflej veya ortognatik cerrahi ile tedavi edilebilen sınır vakaların tedavi planlamasında kritik belirleyici unsurlardır.⁶ Sınıf III hastalarda, yüz profili ve iskeletsel uyumsuzluk hastaların ana odak noktasıdır ve bu durumlarda, optimal tedavi sonuçları elde etmek amacı ile profil estetiğinin sağlanması ana hedef olmalıdır.⁷ Her ne kadar bu amaçla sefalometrik analiz yöntemleri kullanılabilse de özellikle sınır vakalar düşünüldüğünde ortognatik cerrahi ya da kamuflej tedavisi kararında daha çok hasta ve hekime ait öznel estetik beklentiler rol oynamaktadır.^{4,5,8} Öte yandan, bu tür hasta-

larda tedavi planlaması, öznel estetik beklentiler bir yana, klinisyenlerin ve hastaların profil estetiği algılarını araştıran çalışmalardan elde edilen kanıta dayalı verilere göre yapılmalıdır.⁹

Bu çalışmanın amacı, benzer iskeletsel anomaliye sahip fakat farklı iki yaklaşım ile tedavi edilmiş hasta gruplarının yumuşak doku profillerinin, ortodontistler, oral cerrahlar ve meslekten olmayan bireyler olmak üzere üç farklı gözlemci grubu tarafından değerlendirilip, bu gruplar arasındaki estetik algı farklılıklarını incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Bezmialem Vakıf Üniversitesi Etik Kurulu tarafından 01/09 nolu ve 07.01.2020 tarihli karar ile onaylanmıştır. Bu çalışmaya dahil edilen katılımcılardan bilgilendirilmiş gönüllü oluru alınmıştır.

Görüntülerin Oluşturulması

Bu çalışmada kullanılan görüntüler Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi görmüş Sınıf III maloklüzyona sahip kamuflej tedavisi (9 kadın birey) veya kombine ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi uygulanmış (9 kadın birey) olan hastalar arasından seçilmiştir. Dahil edilme kriteri; tedavi öncesi Wits değerleri -2 ile -11 aralığında olan erişkin hastalar, ortodontik kamuflej ya da çift çene ortognatik cerrahi ile tedavi edilen hastalar, sabit Roth braketler kullanılan hastalar (0.018-inç slot, Roth, Mini Master Series, American Orthodontics, Sheboygan, WI, ABD), tedavi öncesi ve tedavi sonu kaliteli ortodontik kayıtları mevcut olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Kraniyofasial sendrom, yarık dudak ve damak, kraniyofasial iskeleti etkileyen sistemik hastalık, baş-yüz bölgesinde travma hikayesi olan ve genioplasti yapılan hastalar çalışmadan dışlanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen toplamda 18 kadın hastanın tedavi sonu profil fotoğrafları kaydedilmiş ve bu kayıtlar üzerinden profil silüetleri oluşturulmuştur. Ten rengi, saç şekli gibi bireysel unsurların estetik algı üzerindeki etkisini elimine etmek amacıyla Adobe Photoshop (Adobe Photoshop Elements 6, Version 6.0, Adobe Systems Incorporate, San Jose, California, USA) bilgisayar programı kullanılarak profiller karartılmış şekilde düzenlenmiştir (Şekil 1 ve 2).

Anket

Anket formu üç bölümden oluşmakta olup ilk bölümde katılımcıların demografik özelliklerini belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır. Anketin ikinci kısmında ise hasta silüetleri ve katılımcıların bu silüetleri 0 (estetik açıdan en kötü) ile 10 (estetik açıdan en iyi) arasında değerlendireceği VAS skalası yer almaktadır. Anketin son kısmında ise tüm görseller bir arada sunularak katılımcıların en itici ve

en çekici profilleri seçmesi istenmiştir.

Profil silüetleri Google Forms anketleri olarak (Alphabet, Mountain View, CA, USA) oluşturulmuş olup, anket bağlantısı WhatsApp Messenger (WhatsApp Inc, Menlo Park, Calif) uygulaması ve e-mail aracılığı ile katılımcılara gönderilmiştir.

Katılımcılar

Pilot çalışma ve sonrasında yapılan güç analizi sonuçlarına dayanarak çalışmaya 276 kişilik bir örneklem büyüklüğünün, 0.80 etki büyüklüğü ve $\alpha = 0.05$ anlamlılık seviyesi ile anlamlı farklılıkları tespit etmek için %90'dan fazla güç sağlayacağını ortaya koymuştur. Katılımcılar ortodontistler, oral cerrahlar ve meslekten olmayan bireyler (MOB) olarak 3 gruba ayrılmıştır. Katılımcılar için dahil edilme kriterleri aşağıdaki gibidir:

Ortodontistler ve oral cerrahlar: Kombine ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi gerektiren hastaların klinik süreçlerde rol olan hekimler

Meslekten olmayan bireyler: Ortodontik tedavi veya ortognatik cerrahi geçmişi olmayan, belirgin yüz deformasyonu olmayan, yüz travması geçmişi olmayan, diş hekimliği ile ilişkili eğitim almamış bireyler

İstatistiksel Analiz

Katılımcıların profilleri ilk değerlendirmelerinden bir ay sonra, 35 değerlendirici rastgele seçildi ve tüm profilleri yeniden değerlendirmeye davet edildi. İlk ve ikinci değerlendirmelerde elde edilen puanlar Kappa analizi ile karşılaştırılmıştır. Bu analizin sonuçları, iyi bir uyum düzeyi olarak kabul edilen 0.80'lük bir katsayı göstermiştir.¹⁰

Veriler SPSS yazılımı (Version 15.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler median, minimum ve maksimum değerler olarak verilmiştir. Verilerin dağılımını incelemek amacıyla Shapiro-Wilk testi uygulanmış olup, verilerin normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar Kruskal Wallis testi ile yapılmış olup, ileri ikili karşılaştırmalar için Bonferroni testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki korelasyon ise Spearman korelasyon analizi ile incelenmiştir. $p < 0.05$ değeri anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Bu anket çalışmasına dahil edilen kamuflaj tedavisi gören hastaların tedavi öncesi ortalama Wits değerleri $-6.4 \text{ mm} \pm 4.5$ 'ti. Kombine ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi gören hastaların tedavi öncesi ortalama Wits değeri ise $-7 \text{ mm} \pm 1.9$ 'du. Bu çalışmaya dahil olan 341 kişiden 75'ini (%21.9) ortodontistler, 47'sini (%13.7) oral cerrahlar, 219'unu ise (%64.3) meslekten olmayan bireyler oluşturmaktadır. Ankete katılan bireylere ait demografik veriler Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Katılımcılara ait demografik veriler

		Ortodontist		Oral Cerrah		MOB		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Cinsiyet	Kadın	55	73.3	21	44.7	187	85	267	78.3
	Erkek	20	26.7	26	55.3	33	15	74	21.7
	Toplam	75	100	47	100	219	100	341	100
Yaş	18-30	45	60	29	61.7	81	37	155	45.45
	31-40	26	34.7	10	21.3	17	7.8	60	17.6
	40 üstü	4	5.3	8	17	121	55.2	126	36.95
	Toplam	75	100	47	100	219	100	341	100

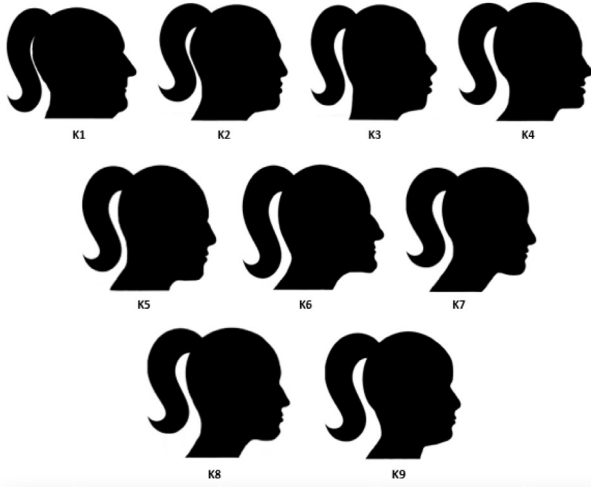
Çalışma gruplarının kamuflaj tedavisi görmüş hasta silüetlerine verdikleri skorlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Kamuflaj hastaları için çekicilik algısının gruplar arasında Kruskal Wallis testi ve Bonferroni testi ile istatistiksel olarak karşılaştırılması

	MOB (1)		Ortodontist (2)		Oral Cerrah (3)		P-Değeri	İkili Karşılaştırma
	Median	min maks	Median	min maks	Median	min maks		
K1	3	1 10	2	1 8	3	1 5	0.16	
K2	4	1 10	5	1 9	5	2 9	0.001**	1-2 (0.000***)
K3	4	1 10	5	1 9	5	1 8	0.000***	1-2 (0.000***) 1-3 (0.01*)
K4	6	1 10	6	1 10	5	1 9	0.71	
K5	4	1 10	5	1 8	4	1 8	0.000***	1-2 (0.000***) 2-3 (0.002**)
K6	2	1 10	2	1 6	2	1 7	0.33	
K7	6	1 10	6	1 10	6	3 9	0.41	
K8	5	1 10	5	1 9	6	1 9	0.23	
K9	4	1 10	5	1 9	5	1 8	0.01*	1-2 (0.004**)
Genel Toplam	4	1 10	5	1 10	5	1 9	0.000***	1-2 (0.000***) 1-3 (0.03*)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$; min; minimum, maks; maksimum

Ortodontistler, oral cerrahlar ve meslekten olmayan bireylerin kamuflaj hastalarına verdikleri skorlar değerlendirildiğinde gruplar genellikle birbirine yakın puanlamalar yapmışlardır. Bununla birlikte değerlendirilen 9 profil silüeti içerisinde 4'ünde meslekten olmayan kişiler ve klinisyenler arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$, Tablo 2). Ayrıca total puan ortalaması değerlendirildiğinde meslekten olmayan kişiler kamuflaj ile tedavi edilmiş profil silüetlerini klinisyenlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha düşük skorlamışlardır ($p < 0.05$, Tablo 2). Kamuflaj grubunda her grup için en yüksek skoru "K7" olarak kodlanmış profil, en düşük skoru ise "K6" olarak kodlanmış profil almıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışmaya dahil edilen ortodontik kamufraj tedavisi görmüş hastaların karartılmış yumuşak doku profilleri

Ortognatik cerrahi hastalarına verilen skorlar değerlendirildiğinde ise 9 profil silueti içerisinde 6'sında meslekten olmayan kişiler ve klinisyenler arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$, Tablo 3).

Tablo 3. Ortognatik cerrahi hastaları için çekicilik algısının gruplar arasında Kruskal Wallis testi ve Bonferroni testi ile istatistiksel olarak karşılaştırılması

	MOB (1)		Ortodontist (2)		Oral Cerrah (3)		P-Değeri	İkili Karşılaştırma
	Median	min max	Median	min max	Median	min max		
O1	5	1 10	4	1 7	5	2 8	0.03*	1-2 (0.01*)
O2	6	1 10	6	1 10	6	2 10	0.19	
O3	4	1 10	5	2 7	4	1 9	0.000***	1-2 (0.000***)
O4	3	1 10	5	1 9	4	1 8	0.000***	1-2 (0.000***) 2-3 (0.01*)
O5	5	1 10	5	1 10	5	2 9	0.63	
O6	7	1 10	8	2 10	8	2 10	0.000***	1-2 (0.000***) 1-3 (0.01*)
O7	5	1 10	5	1 8	5	1 9	0.99	
O8	3	1 10	4	1 8	4	1 8	0.02*	1-2 (0.02*)
O9	4	1 10	5	1 10	5	1 9	0.02*	1-2 (0.01*)
Genel Toplam	5	1 10	5	1 10	5	1 10	0.000***	1-2 (0.000***) 1-3 (0.000***)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, min; minimum, maks; maksimum

Ayrıca total puan ortalaması değerlendirildiğinde meslekten olmayan kişiler ortognatik cerrahi ile tedavi edilmiş profil siluetlerini klinisyenlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha düşük skorlamışlardır ($p < 0.05$, Tablo 3).

Ortognatik cerrahi geçirmiş profiller arasından ortodontistler ve oral cerrahlar "O8" olarak kodlanmış silueti en düşük skorlarken, meslekten olmayan bireyler ise "O3 ve O9" olarak kodlanmış siluetler için en düşük puanlamayı yapmışlardır (Şekil 2, Tablo 3). Bununla birlikte tüm gruplar cerrahi hasta grubunda "O6" olarak kodlanmış profile en yüksek puanı vermişlerdir (Şekil 2, Tablo 3).



Şekil 2. Çalışmaya dahil edilen ortognatik cerrahi tedavi görmüş hastaların karartılmış yumuşak doku profilleri

Grupların profillere verdikleri skorlar baz alınarak, gruplar arası estetik algı arasındaki korelasyon sonuçları incelendiğinde ortodontist ve oral cerrahlar arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi bulunurken, meslekten olmayan kişiler ile klinisyenler arasında herhangi bir korelasyon tespit edilememiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Grupların profil çekiciliği algıları arasındaki ilişkinin Spearman korelasyon testi ile analizi

	Ortodontist-MOB		Oral Cerrah-MOB		Ortodontist-Oral Cerrah	
	Korelasyon Katsayısı	p-Değeri	Korelasyon Katsayısı	p-Değeri	Korelasyon Katsayısı	p-Değeri
K1	-0.122	0.29	-0.343*	0.01*	0.067	0.65
K2	-0.081	0.49	-0.203	0.17	0.143	0.33
K3	-0.194	0.09	-0.210	0.15	0.149	0.31
K4	0.025	0.87	0.024	0.87	0.053	0.72
K5	0.000	0.99	0.122	0.41	0.032	0.82
K6	-0.122	0.3	-0.096	0.52	0.367*	0.01*
K7	0.042	0.71	-0.002	0.98	0.102	0.49
K8	-0.009	0.94	0.029	0.84	0.237	0.1
K9	-0.092	0.43	0.053	0.72	0.318*	0.02*
Genel Toplam	0.050	0.2	0.062	0.2	0.043	0.38
O1	-0.064	0.58	-0.044	0.77	0.216	0.14
O2	0.077	0.51	-0.115	0.44	-0.089	0.55
O3	-0.195	0.09	-0.115	0.44	0.095	0.52
O4	-0.003	0.98	-0.246	0.09	0.392**	0.006**
O5	-0.068	0.56	-0.074	0.62	0.133	0.37
O6	-0.139	0.23	0.119	0.42	-0.175	0.24
O7	-0.187	0.1	-0.105	0.48	-0.090	0.54
O8	-0.111	0.34	-0.153	0.3	0.175	0.23
O9	-0.130	0.26	-0.033	0.82	-0.105	0.48
Genel Toplam	0.075	0.05	0.028	0.56	0.026	0.59

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Tablo 5 ve 6'da katılımcıların sırasıyla en çekici ve en itici buldukları profiller verilmiştir. Ortodontistler ve oral cerrahlar ortognatik cerrahi hastalar içerisinde yer alan "O6" olarak kodlanmış silueti, meslekten olmayan bireyler ise kamufraj ile tedavi edilmiş hastalar arasından "K4" olarak kodlanmış siluetleri en çekici bulmuşlardır (Şekil 1 ve 2, Tablo 5).

Tablo 5. Grupların en çekici buldukları profillerin yüzdelik dağılımı

		Ortodontist		Oral Cerrah		MOB		Genel	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Kamuflaj	K1	0	0	0	0	3	1.3	3	0.8
	K2	0	0	0	0	0	0	0	0
	K3	0	0	0	0	0	0	0	0
	K4	7	9.3	7	14.8	53	24.2	67	19.6
	K5	2	2.6	1	2.1	3	1.3	6	1.7
	K6	0	0	0	0	1	0.4	1	0.2
	K7	12	16	7	14.8	32	14.6	51	14.9
	K8	2	2.6	2	4.2	24	10.9	28	8.2
	K9	1	1.3	1	2.1	13	5.9	15	4.3
Ortodontik Cerrahi	O1	1	1.3	4	8.5	7	3.19	12	3.5
	O2	3	4	6	12.7	22	10.04	31	9.09
	O3	0	0	1	2.1	0	0	1	0.2
	O4	0	0	0	0	2	0.9	2	0.5
	O5	1	1.3	0	0	4	1.8	5	1.4
	O6	41	54.6	17	36.1	47	21.4	105	30.7
	O7	2	2.6	0	0	4	1.8	6	1.7
	O8	0	0	0	0	1	0.4	1	0.2
	O9	3	4	1	2.1	3	1.3	7	2.05

Tüm katılımcılar kamuflaj grubundan "K1 ve K6" olarak kodlanmış profilleri en itici olarak belirlemişlerdir (Şekil 1, Tablo 6).

Tablo 6. Grupların en itici buldukları profillerin yüzdelik dağılımı

		Ortodontist		Oral Cerrah		MOB		Genel	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Kamuflaj	K1	39	52	25	53.1	84	38.3	148	43.4
	K2	0	0	0	0	5	2.2	5	1.4
	K3	0	0	0	0	5	2.2	5	1.4
	K4	0	0	0	0	3	1.3	3	0.8
	K5	0	0	0	0	0	0	0	0
	K6	33	44	20	42.5	94	42.9	147	43.1
	K7	0	0	0	0	2	0.9	2	0.5
	K8	0	0	0	0	1	0.4	1	0.2
	K9	0	0	0	0	0	0	0	0
Ortodontik Cerrahi	O1	0	0	0	0	0	0	0	0
	O2	0	0	0	0	1	0.4	1	0.2
	O3	0	0	1	2.1	0	0	1	0.2
	O4	0	0	0	0	2	0.9	2	0.5
	O5	1	1.3	1	2.1	8	3.6	10	2.9
	O6	0	0	0	0	3	1.3	3	0.8
	O7	0	0	0	0	2	0.9	2	0.5
	O8	0	0	0	0	5	2.2	5	1.4
	O9	2	2.6	0	0	4	1.8	6	1.7

TARTIŞMA

Profil görünümü kişinin çekiciliği ve estetiğinde önemli faktörlerden biridir.² Çünkü sosyal kabul, psikolojik refah ve bireyin özsaygısı, yüz şekli ve çekiciliği ile oldukça yakından ilişkilidir.¹¹ Ortodontik ve cerrahi uygulamalar ile hastaların yüz profili estetiğinde iyileştirmeler elde edilebilmektedir. Bu tedavi yaklaşımlarında hastaya özel planlama yapılırken iskeletsel sefalometrik parametrelerde olduğu gibi yumuşak doku profilinin değerlendirilmesinde de belirlenmiş norm değerler kullanılmaktadır.³ Bununla birlikte profil estetiği oldukça öznel bir olgudur ve hastaların estetik algıları klinisyenlerle tutarlı olmayabilir.¹² Bu nedenle meslekten olmayan bireylerin de estetik beklentilerinin farkında olunması ve bu beklentilerin klinisyenlerle ne ölçüde örtüştüğünün bilinmesi, tedavi sonucunda hasta memnuniyeti bakımından oldukça önemlidir. Bu durum özellikle iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip sınır vakalarda kamuflaj tedavisi mi cerrahi tedavi mi kararında ve tedavi bitiminde hasta memnuniyeti öngörüsü bakımından oldukça kritik bir öneme sahiptir. Çünkü sınır vakalarda tedavi planlamasında ilk basamak olarak ANB ya da Wits değerleri incelenerek sagittal yönde iskeletsel uyumsuzluğun şiddetine göre karar verilmektedir.¹³ Bu çalışmada, Wits değerlendirmesinin değerleri, tedavi öncesi iki grup arasında benzerdir. Bu bulgu, sagittal uyumsuzluğun

aslında iki grupta aynı aralıkta olduğunu ifade etmekteydi. İskeletsel Sınıf III maloklüzyonu olan hastalarda çiğneme fonksiyonunu devam ettirmek için altta yatan iskelet problemlerini maskeleyen dentoalveolar kompanzasyonlar (maksiller kesici dişlerin proklinasyonu ve mandibular kesicilerin retroklinasyonu) gözlenmektedir.¹⁴ Bu nedenle kamuflaj veya cerrahi planlanan hastalarda sagittal uyumsuzluk benzer olsa daha ortognatik cerrahi hastalarında daha düşük Holdaway açısı, daha büyük interinsizal açı, daha konkav bir profil ve daha büyük oranda keser kompanzasyonları gözlenmektedir. Bu sefalometrik sayısal değerler kamuflaj ya da cerrahi seçiminde oldukça önemli yer almaktadır. Çünkü özellikle sınır bir iskeletsel sınıf III hastaynın ortodontik kamuflaj seçeneğine uygun olup olmamasında üst ve alt keser konumları oldukça kritiktir.¹⁵ Bununla birlikte Bell ve ark.¹⁶ bu tercihte sayısal sefalometrik değerlerden çok hastanın psikolojik durumunun ve benlik algısının baskın özellik olduğunu rapor etmişlerdir. Diğer bir deyişle hem klinisyenlerin hem de hastaların çekicilik algısının kavramak ve bu algıyı objektif verilerle tanımlayabilmek oldukça önemlidir. Literatürde ortognatik cerrahi hastalarının ve ortodontistlerin dahil edildiği profil çekiciliği algısının araştırıldığı çalışmalar mevcut olmasına rağmen hem meslekten olmayan bireyler, hem ortodontistler hem de oral cerrahların kamuflaj ve cerrahi ile tedavi edilmiş hasta profilleri üzerinde çekicilik algısının değerlendirildiği başka bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada yüz profilinin estetik olarak değerlendirilmesinde saçlar ve gözler gibi kafa karıştırıcı faktörleri elemine ettiği için siyah silüetlerin kullanılmıştır.¹⁷ Ayrıca çalışmaya dahil olan katılımcıların her bir silüet için algıladıkları çekicilik oranı oldukça kolay ve kullanışlı bir skorlama yöntemi olan VAS skalası kullanılarak sayısallaştırılmıştır.¹⁸

Kamuflaj tedavi protokolünde intermaksiller olarak kullanılan Sınıf III elastikler tarafından üretilen resiprokal kuvvetler ile maksiller ön dişlerde palatal kök torku ve mandibular ön dişlerde labial kök torku oluşturularak Sınıf III maloklüzyonu düzelter ve yüz profilini iyileştiren optimal bir kesici diş pozisyonun elde edilmesi hedeflenir.¹⁹⁻²¹ Bu çalışmada kamuflaj tedavisi gören hastalarda yumuşak doku profil çekiciliği bakımından üç grup arasında istatistiksel anlamlı farklar bulunmuştur ($p<0.05$, Tablo 2). Grupların kamuflaj tedavisi gören profillere verdikleri skorlar incelendiğinde genellikle ortodontist ve oral cerrahların estetik algılarının benzer olduğu öte yandan meslekten olmayan kişilerin klinisyenlere kıyasla bazı vakaları istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha düşük puanladıkları gözlenmiştir ($p<0.05$, Tablo 2). Bu bulgu Al Taki ve Guidoum'un bulguları ile uyumludur.²² Her ne kadar bu çalışmada kamuflaj grubu için seçilen vakaların Wits değerleri birbirine yakın olsa da iskeletsel karakteristiğinin yumuşak doku yansımaları farklılıklar gösterebilmektedir. Gruplar arasında tespit edilen anlamlı farklılıkta bu faktör-

rün rol oynadığını düşünmekteyiz. Bununla birlikte ortodontistler ve oral cerrahların Sınıf III malokluzyona sahip bir hastada kamuflaj tedavisine alternatif olan ortognatik cerrahi tedavinin hem hekim hem de hasta açısından zorluklarının ve risklerinin bilincinde olması ve kamuflaj tedavisi görmüş profilleri bu bakış açısı ile değerlendirerek daha yüksek puanlamış olduklarını düşünmekteyiz. Bununla birlikte kamuflaj tedavisi görmüş hastalar arasında belirgin çene ucu protrüzyonuna sahip olan "K6" olarak kodlanmış profil tüm gruplarda en düşük skoru alırken, her grup için en yüksek skoru "K7" olarak kodlanmış profil almıştır (Şekil 1, Tablo 2). Bu bulgu gruplar arası istatistiksel farklara rağmen, grupların kamuflaj hastaları bakımından karşılaştırılabilirliğini göstermiştir.

Ortognatik cerrahi hastalarının profilleri değerlendirildiğinde grupların daha çekici bulunduğu profiller bakımından uyumlu oldukları görülmüştür. Bununla birlikte, ortognatik cerrahi ile tedavi edilen profil silüetleri meslekten olmayan bireyler tarafından klinisyenlerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olarak daha düşük skorlanmış (p<0.05, Tablo 3).

Grupların estetik algıları arasındaki ilişki korelasyon analizi ile değerlendirilmiş olup, oral cerrah ve ortodontistler arasında değişen oranlarda pozitif ilişki bulunurken, meslekten olmayan bireyler için istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmemiştir. Bu veri de gruplar arası istatistiksel karşılaştırma bulgularını desteklemektedir.

Katılımcıların en çekici bulunduğu profiller değerlendirildiğinde ortodontistler ve oral cerrahlar ortognatik cerrahi hastalar lehine, meslekten olmayan bireyler ise kamuflaj ile tedavi edilmiş hastalar lehine tercih yapmıştır (Tablo 5, 6). Bu bulgu yumuşak doku profillerine katılımcıların verdiği total skorlar ile tartışılacak olursa, ortognatik cerrahi geçirmiş hastaların yumuşak doku profilleri ortodontistler ve oral cerrahlar tarafından daha çekici bulunmuştur (Tablo 2, 3). Öte yandan, meslekten olmayan kişiler ise kamuflaj grubundaki profilleri total skor bakımından daha estetik bulmuşlardır (Tablo 2, 3). Daha önce yapılan bir çalışmada da bizim bulgularımızla benzer şekilde ortodontistlerin ve oral cerrahların yüz profili çekiciliği algıları ile meslekten olmayan bireylerle karşılaştırıldığında önemli farklılıklar bulunmuştur.²³

Meslekten olmayan kişilerin her iki hasta grubundaki değerlendirmeleri incelendiğinde özellikle çene ucu belirgin profilleri yüksek puanladıkları gözlenmektedir. Bununla birlikte ortognatik cerrahi tedavi ile alt çenenin klinik olarak anlamlı şekilde geri yönde hareketine ve buna bağlı olarak da çene ucunun daha geride konumlanabilmesine izin verdiği için, çene ucu belirgin olmayan cerrahi geçirmiş profiller meslekten olmayan kişiler tarafından daha az çekici bulunmuştur. Bu nedenle ortodontist ve oral cerrahlar ile meslekten olmayan bireyler arasındaki farklılığın çene ucu konumu ile ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Pro-

fil estetiğinde çene ucu görünümü, algılanan çekiciliğin potansiyel olarak önemli bir belirleyicisidir.³ Naini ve ark.²⁴ yaptıkları çalışmada bizim bulgularımızla benzer şekilde meslekten olmayan bireylerin, ortodontist ve oral cerrahlara kıyasla çene ucu belirgin olan profilleri daha çekici bulduklarını rapor etmişlerdir. Öte yandan, aynı çalışmada çene ucu konumun subnazale noktasından geçen vertikal düzleme uzaklığının 4 mm'den fazla olması durumunda çekiciliğin azaldığı rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda da bu bulguyu destekler şekilde tüm katılımcılar kamuflaj tedavisi gören hastalar içerisinde çene ucu görünümünün oldukça baskın olduğu profilleri en itici profiller olarak belirlemişlerdir.²⁴ Bununla birlikte, tüm grupların profillerine verdikleri skorlara bakıldığında ortalama 40.83 puanlık kamuflaj hastalarına karşın 43.75 ortalama puanla cerrahi hastaları daha çekici bulunmuştur (Tablo 2, 3).

Bu çalışmanın bir limitasyonu, sadece yumuşak doku yüz profili silüetlerinin değerlendirilmesi ve özünde her iki tedavi şeklinin de hastanın frontal görünüşünü de değiştirmesidir. Ancak Sınıf III hastalarda yumuşak doku profillerindeki normalden sapma genellikle en çok şikayetçi oldukları estetik bozukluktur ve genellikle hastaların temel şikayettir.^{25,26} Bu nedenle, her iki tedavi yaklaşımının da yumuşak doku yüz profilinde oluşturacağı değişikliklerin, frontal görünümdeki değişikliklere benzer şekilde yansıyacağını öngörmekteyiz. Çalışmanın başka bir limitasyonu ise klinisyenler için mesleki deneyimlerinin, meslekten olmayan kişiler için ise eğitim düzeylerinin incelenmemiş olmasıdır.

SONUÇ

Kamuflaj ve ortognatik cerrahi hasta profilleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde ortodontist ve oral cerrahların estetik algıları arasında bir uyum mevcutken, meslekten olmayan bireyler her iki gruba da dahil olan profilleri klinisyenlerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha az çekici bulmuşlardır. Bununla birlikte tüm görseller arasından en itici ve en çekici profil seçimlerinin tüm gruplar için benzer olduğu gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Abu Arqoub SH, Al-Khateeb SN. Perception of facial profile attractiveness of different antero-posterior and vertical proportions. *Eur J Orthod* 2011;33:103-11.
2. Pace M, Cioffi I, D'antò V, Valletta A, Valletta R, Amato M. Facial attractiveness of skeletal class I and class II malocclusion as perceived by laypeople, patients and clinicians. *Minerva Stomatol* 2018;67:77-85.
3. Naini FB. Facial aesthetics: concepts and clinical diagnosis. 1st ed. Oxford: John Wiley&Sons; 2011.
4. Naini FB, Donaldson ANA, McDonald F, Cobourne MT. Assessing the influence of lower facial profile convexity on perceived attractiveness in the orthognathic patient,

clinician, and layperson. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radio* 2012;114:303-11.

5. Johnston C, Hunt O, Burden D, Stevenson M, Hepper P. The influence of mandibular prominence on facial attractiveness. *Eur J Orthod* 2005;27:129-33.

6. Tsang ST, McFadden LR, Wiltshire WA, Pershad N, Baker AB. Profile changes in orthodontic patients treated with mandibular advancement surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:66-72.

7. Bailey L, Haltiwanger L, Blakey G, Proffit W. Who seeks surgical-orthodontic treatment: a current review. *Int J Adult Orthod Orthog Surg* 2001;16:280-92.

8. Heravi F, Rashed R, Abachizadeh H. Esthetic preferences for the shape of anterior teeth in a posed smile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:806-14.

9. Naini F, Cobourne M, McDonald F, Donaldson A. The influence of craniofacial to standing height proportion on perceived attractiveness. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37:877-85.

10. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33:159-74.

11. Rajiv A, Juhi Y. Golden proportions as predictors of attractiveness and malocclusion. *Indian J Den Res* 2014;25:788-93.

12. Eslami N, Omidkhoda M, Shafaei H, Mozhdehifard M. Comparison of esthetics perception and satisfaction of facial profile among male adolescents and adults with different profiles. *J Orthod Sci* 2016;5:47-51.

13. Howells DJ, Shaw WC. The validity and reliability of ratings of dental and facial attractiveness for epidemiologic use. *Am J Orthod* 1985;88:402-8.

14. Flores-Mir C, Major P, Salazar F. Self-perceived orthodontic treatment need evaluated through 3 scales in a university population. *J Orthod* 2004;31:329-34.

15. Cancado RH, De Freitas K, Valarelli FP, Neves L. Treatment of Skeletal Class III Malocclusion with the Biofunctional System. *J Clin Orthod* 2015;49:717-25.

16. Janson G, de Souza JEP, de Andrade Alves F, Andrade Jr P, Nakamura A, de Freitas MR, et al. Extreme dentoalveolar compensation in the treatment of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:787-94.

17. Valarelli FP, Nascimento FEC, Batista DM, Freitas KMS, Cançado RH. Class III camouflage treatment with the Biofunctional technique. *J Clin Orthod* 2018;52:351-8.

18. Al Taki A, Guidoum A. Facial profile preferences, self-awareness and perception among groups of people in the United Arab Emirates. *J Orthod Sci* 2014;3:55-61.

19. Cochrane S, Cunningham S, Hunt N. A comparison of the perception of facial profile by the general public and 3 groups of clinicians. *Int J Adult Orthod Orthog Surg* 1999;14:291-5.

20. Naini F, Donaldson A, McDonald F, Cobourne M. As-

sessing the influence of chin prominence on perceived attractiveness in the orthognathic patient, clinician and layperson. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012;41:839-46.

21. Borzabadi-Farahani A, Eslamipour F, Shahmoradi M. Functional needs of subjects with dentofacial deformities: A study using the index of orthognathic functional treatment need (IOFTN). *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2016;69:796-801.

22. Eslamian L, Borzabadi-Farahani A, Badiie MR, Le BT. An objective assessment of orthognathic surgery patients. *J Craniofac Surg* 2019;30:2479-82.

Sinterizasyon prosedürünün monolitik zirkonyanın optik özelliklerine ve dayanımına etkisi

Effect of sintering procedure on optical properties and strength of monolithic zirconia

Dr. Öğr. Üyesi Haydar Albayrak

Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Kayseri

Orcid ID: 0000-0002-2833-1317

Dr. Öğr. Üyesi Revza Eraslan

Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Kayseri

Orcid ID: 0000-0002-0863-7052

Geliş tarihi: 31 Aralık 2021

Kabul tarihi: 31 Mayıs 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.53254

Yazışma adresi:

Revza Eraslan

Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ve
Hastaneleri 38039 Melikgazi, Kayseri

Tel: +90 530 328 43 42

E-posta: ravzaeraslan@erciyes.edu.tr

ÖZET

Amaç: Farklı sinterizasyon prosedürlerinin farklı kalınlıklardaki monolitik zirkonun (MZ) optik özelliklerine etkisini inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmanın amacı sinterizasyon prosedürü ve kalınlığın MZ'nin translusensi, opalesans ve biaksiyel kırma dayanımına (BKD) etkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Disk şeklinde 40 adet örnek presinterize zirkonya bloktan kazınmış ve kalınlıklarına göre (0,6 ve 1,2 mm) iki gruba (n=20) ayrılmıştır. Her bir gruptaki numuneler standart (S) ve hızlı (H) prosedürlere göre sinterize edilerek alt gruplara (n=10) ayrılmıştır: Standart 0,6mm, standart 1,2mm, hızlı 0,6mm, hızlı 1,2mm. Ardından her bir numunenin kontrast oranı (KO) ve opalesans parametresi (OP) hesaplandı. Optik özelliklere ait veriler 2-yönlü varyans analiziyle ($\alpha=0,05$), BKD verileri aynı kalınlık grubu içerisinde bağımsız örneklerde t testleri ile karşılaştırıldı ($\alpha=0,05$).

Bulgular: KO ve OP üzerinde kalınlığın ve sinterizasyonun etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Grup-1,2'nin KO ($0,72\pm0,1$; $p<0,001$) ve OP ($3,28\pm0,16$; $p<0,001$) değerleri grup-0,6'ya (KO= $0,62\pm0,02$; OP= $3,06\pm0,2$) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir. Hızlı sinterize edilmiş tüm örneklerin KO ($0,66\pm0,06$; $p<0,001$) ve OP ($3,12\pm0,25$; $p<0,05$)'si standart sinterize edilmiş tüm örneklerle (KO= $0,68\pm0,05$; OP= $3,22\pm0,13$) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür. Grup S-1,2 ile H-1,2'nin BKD değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p=0,309$).

Sonuç: Bu çalışmanın sınırları içerisinde, kalınlığın translüsensi üzerindeki etkisi çıplak gözle algılanabilirken, sinterizasyon prosedürünün etkisi algılanamaz. 0,6 mm'lik kalınlıkta hazırlanan MZ restorasyonların standart prosedürle sinterlenmesi önerilir.

Anahtar Kelimeler: biaksiyel kırma dayanımı, hızlı sinterleme, opalesans, translusensi

SUMMARY

Aim: Studies that researched the effect of different sintering procedures on the optical properties of monolithic zirconia (MZ) with different thicknesses are limited. The purpose of this in vitro study was to investigate the effects of sintering procedure and thickness on the translucency, opalescence and biaxial flexural strength (BFS) of MZ.

Materials and Method: Forty disc-shaped MZ specimens were milled with presinterized-zirconia blank and divided into (n=20) two groups according to thicknesses (0.6 and 1.2mm). Each groups was sintered according to two different (standard [S] and fast [F]) sintering procedures then divided into two subgroups (n=10): Standart 0.6 mm, standart 1.2 mm, fast 0.6 mm, fast 1.2 mm. After that, contrast ratio (CR)

and opalescence parameter (OP) were calculated. Data of optical parameters were analyzed with two-way analysis of variances ($\alpha=.05$). The data of strength were analyzed by independent sample t-tests within the same thickness groups ($\alpha=.05$).

Results: The effect of thickness and sintering on CR and OP was statistically significant ($p<.001$). CR (0.72 ± 0.1 ; $p<.001$) and OP (3.28 ± 0.16 ; $p<.001$) values of group-1.2 were statistically significantly higher than group-0.6 ($CR=0.62\pm0.02$; $OP=3.06\pm0.2$). CR (0.66 ± 0.06 ; $p<.001$) and OP (3.12 ± 0.25 ; $p<.05$) values of all fast sintered samples were statistically significantly lower than all standard sintered samples ($CR=0.68\pm0.05$; $OP=3.22\pm0.13$). There was no statistically significant difference between BFS values of Group S-1.2 and F-1.2 ($p=.309$).

Conclusion: The effect of the thickness on the translucency is perceivable by the naked-eye, while the effect of the sintering procedure is not. It is recommended to MZ restorations with 0.6 mm are sintered by standard procedure.

Keywords: biaxial flexural strength, fast sintering, opalescence, translucency

GİRİŞ

Monolitik zirkonya (MZ) restorasyonlar laboratuvar ve klinik aşamalarının daha az ve kısa olması, daha konservatif diş preperasyonu ile uygulanabilmeleri, veneer porselelenin kırılma riskinin ortadan kalkması ve kabul edilebilir estetik sonuçları gibi avantajlardan dolayı popüler hale gelmiştir¹⁻⁴. Klinik çalışmalar da zirkonya içeren dental restorasyonların uzun süre hizmet edebileceğini göstermiştir⁵⁻⁷. Kullanılan restoratif materyalin renk, translusensi, opalesans ve florosens gibi optik özelliklerinin doğal dişlerle uyumlu olması estetik restorasyonların yapılabilmesinde kritik öneme sahiptir. Translusensi, tam seramik materyallerin optik özelliklerinin en temel olanlarından biridir ve materyal seçiminde göz önünde bulundurulması gerekir⁸⁻¹⁰. Translusensi doğrudan ışık geçirgenliğinin ölçümü, translusensi parametresi (TP) ve kontrast oranının (KO) hesaplanması ile belirlenebilir¹¹⁻¹³. KO, bir materyalin siyah ve beyaz arka planlar üzerindeki ışığı yansıtma değerlerinin oranıdır ve 0-1 aralığında değer alır. KO değeri sıfır olan bir materyal tamamen şeffaften, KO değeri 1 olan bir materyal tam opak özellik gösterir¹². Opalesans bir materyalin düşük dalga boylu mavi ışıkları yansıtması ve daha yüksek dalga boylu turuncu/kahverengi ışıkları geçirmesi ile açıklanabilir^{14,15}. Doğal dişlerin minesini opalesans özelliktedir ve dental restorasyonlarda bu özelliğin taklit edilmesi estetik başarı için önemlidir ve opalesans parametresi (OP) ile belirlenebilir¹⁶⁻²¹.

Dental uygulamalarda, MZ restorasyonlar bilgisayar destekli tasarım (CAD) ve bilgisayar destekli üretim (CAM) yöntemi ile daha çok parsiyel sinterize zirkonya bloklar kullanılarak üretilir²². Kazımadan sonra, MZ restorasyonlar son dayanımını ve densitesini kazanması için belirli bir prosedürle sinterlenmektedir^{19,23,24}. Dental marketlerde ulaşılabilen farklı üreticilere ait yavaş, standart, hızlı ve süper hızlı sinterizasyon prosedürleri vardır. Farklı üreticilere ait sinterizasyon prosedürlerinin süresi, final sıcaklığı, ısıtma ve soğutma hızı değişkenlik gösterdiği için MZ'nin optik özelliklerini etkileyebilir²³. Sinterizasyon parametrelerinin KO^{2,18,25-29} ve OP^{18,21,28,29} üzerindeki etkisi bir çok çalışmada incelenmiştir. Buna karşı sinterizasyon prosedürünün MZ'nin optik özelliklerine etkisi sınırlı sayıda çalışmanın konusu olmuştur^{19,24,30}.

Sağ kalım oranlarını inceleyen çalışmalarda, MZ restorasyonların tekrarlayan oklüzal yüklere maruz kalmasından dolayı kırılmaya yatkın olabileceğini ortaya koymuştur^{7,31}. Bu nedenle dental seramiklerin kırma dayanımlarının in vitro karakterizasyonu önemlidir³². Biaksiyel kırma dayanımı (BKD), dental seramikler gibi kırılabilir materyallerin klinik kullanım sınırlarını değerlendirmek için önerilen anlamlı ve güvenilir bir yöntemdir³³.

MZ restorasyonlarda maskeleme ihtiyacına göre restorasyon kalınlığı değişebilir. Maskeleme gerekmediği durumlarda minimal invaziv yaklaşım ile 0,5-0,75 mm kalınlıkta üretilir⁹. Maskeleme gereken durumlarda en düşük MZ kalınlığının 1 mm olması gerektiği rapor edilmiştir³⁴. Bu nedenle farklı kalınlıktaki MZ restorasyonların optik özelliklerinin değerlendirilmesi önemlidir. Sinterizasyonun MZ'nin optik özelliklerine^{2,18,19,21,25,27,28,30} ve dayanımına^{2,35-37} olan etkisini incelemiş çalışmaların çoğunda numune kalınlığı 1 mm veya daha fazladır. Maskeleme gerekmeyen durumlar sınırlı sayıda araştırmaların konusu olmuştur^{26,29}.

Bu çalışmanın ilk amacı MZ'nin optik özelliklerine kalınlık ve sinterizasyon prosedürünün etkisini incelemektir. İkinci amacı MZ'nin dayanımına sinterizasyon prosedürünün etkisini farklı kalınlık seviyelerinde değerlendirmektir. Bu çalışmanın ilk sıfır hipotezi, sinterizasyon prosedürü ve kalınlığın MZ numunelerin KO ve OP değerlerini etkilemeyeceği şeklinde belirlenmiştir. İkinci sıfır hipotezi aynı kalınlık grubu içerisinde sinterizasyon prosedürünün MZ numunelerin BKD değerlerini etkilemeyeceği şeklinde kurulmuştur.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bir üç boyutlu tasarım programında (SolidWorks 2018; Dassault System SolidWorks Corp) 12 mm çapında 0,6 mm ve 1,2 mm kalınlıklarında iki farklı disk tasarlandı ve standart üçgen dili (STL) dosyası halinde kaydedildi. Bir presinterize bloktan (Tablo 1)

Ice Translucent/ Zirkonzahn Gais/South Tyrol Italy		
Kimyasal içerik	Oksit Yüzdeleri	LOT numarası
ZrO ₂	Kalan kısım	ZB4166B
Y ₂ O ₃	%4 – 6	
Al ₂ O ₃	≤%1	
SiO ₂	≤%0,02	
Fe ₂ O ₃	≤%0,01	
Na ₂ O	≤%0,04	

Tablo 1. Kullanılan zirkonyanın bilgileri,

0,6 mm ve 1,2 mm kalınlığındaki STL dosyaları kullanılarak 20' şer adet numune CAM cihazında (Yenadent D40; Yenadent, ZenoTec, İstanbul, Türkiye) kazındı. CAM cihazının kalibrasyonu çalışma yapılmadan önce tamamlandı. Toplamda 40 adet disk şeklindeki numune kalınlıklarına göre (0,6 ve 1,2 mm) iki gruba (n=20) ayrıldı (Grup-0,6, Grup-1,2). Ayrıca CAM cihazının tüm frezleri her bir grubun kazınmasından önce yenisi ile değiştirildi.

Her bir gruptaki numuneler randomize olarak alt gruplara (n=10) ayrıldı ve üreticinin önerdiği standart (S) ve hızlı (H) prosedürlere (Tablo 2)

Sinterleme Parametreleri	Prosedürler	
	Standart	Hızlı
Toplam Sinterleme Süresi	8 saat	5 saat
Dakikadaki Sıcaklık Artışı (C°)	8	14
Son Sıcaklık (C°)	1500	1500
Son Sıcaklıkta Bekleme Süresi (Dk)	120	90
Dakikadaki Sıcaklık Düşüşü (C°)	8	14
Fırından Çıkartma Sıcaklığı (C°)	Oda sıcaklığı	
Sinterizasyon için Kullanılan Fırın	Programat S1 Ivoclar Vivadent AG Schaan Liechtenstein	

Tablo 2. Üreticinin önerdiği sinterleme prosedürü

göre sinterize edilerek alt gruplar oluşturuldu: Standart 0,6mm (S-0,6), standart 1,2mm (S-1,2), hızlı 0,6mm (H-0,6), hızlı 1,2mm (H-1,2). Sinterleme işleminin ardından numunelerin son boyutları bir dijital kumpas (293-821-30, Mitutoyo Şirketi, Kanagawa, Japonya) ile doğrulandı (± 0.05 mm).

Sinterizasyonu tamamlanan tüm numuneler otoklavda (Lina, W&H Sterilization S.r.l. Brusaporto, İtalya) 0,2 MPa basınç altında, 134°C' de, 5 saat hidrotermal yaşlandırma-ya tabi tutuldu³⁸. Ardından % 99,8' lik izopropil alkol içinde, 40 °C 'de 15 dakika boyunca ultrasonik olarak (Sonorex Super; Bandelin Electronic GmbH & Co KG) temizlendi.

Tüm numunelerin The Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) koordinatları (L*,a*, b*) bir spektrofotometre (SpectroShade Micro, MHT, Niederhasli, İsviçre) ile hem beyaz (L*=0,21, a*=0,04 ve b*=-0,22) hem de siyah zeminde (L*=94,171, a*=-0,65 ve b*=2,19) 3 defa ölçüldü ve ortalaması hesaplanarak kaydedildi. Ölçümler D65 ışık kaynağı altında ve 10 derece gözlemci açısı kullanılarak gerçekleştirildi. Spektrofotometre her bir numunenin ölçümünden önce kalibre edildi.

Bu çalışmada numunelerin translusensi özelliği KO hesaplanarak karşılaştırıldı. KO, bir numunenin siyah (Ys) ve beyaz (Yb) zemin üzerindeki XYZ renk sistemine göre hesaplanmış parlaklık (Y) değerinin oranı ($KO=Ys/Yb$) ile hesaplanır. Her bir numunenin parlaklık (Y) değeri $Y=((L^*+16)/116)3 \times Y_n$ formülü kullanılarak belirlendi³⁹.

LS* siyah ve LB* beyaz arka planda yapılan ölçümlere ait CIE koordinatlarını ifade eder. Yn değeri 100'e eşit olarak kabul edildi⁴⁰.

Opalesans parametresi için ise numunelerin siyah (aS*, bS*) ve beyaz (aB*, bB*) arka plan üzerinde ölçülen CIE koordinatlarının değerleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı^{13,41}:

$$OP=((aS^*-aB^*)^2+(bS^*-bB^*)^2)^{1/2}$$

Renk ölçümleri tamamlanmış numuneler bir universal test cihazında (Instron 3345 Norwood, MA, Amerika Birleşik Devletleri) BKD testine maruz bırakıldı (Şekil 2a ve b). Metal bir platform üzerinde 10 mm çapında (r1) bir çember üzerinde eşit uzaklıklarla yerleştirilmiş 3,2 mm çapında 3 çelik bilye kırma testi için kullanıldı (Şekil 2b). Her bir numune çelik bilyaları ortalayacak şekilde yerleştirildi ve 1,4 mm çapında (r2) çelik piston 0,5 mm/dakika hızında hareket ettirilerek yük uygulandı. Numunenin kırıldığı değer (P), Newton(N) cinsinden kaydedildi. Her bir numunenin BKD değeri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı^{2,33}:

$$S=[-0,2387P(X-Y)]/d^2$$

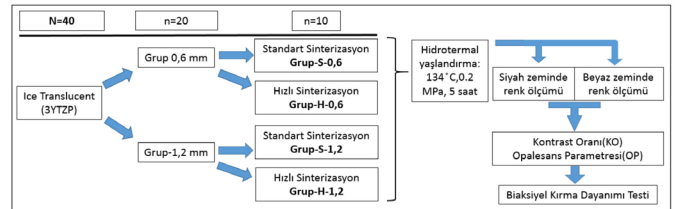
S, biaksiyel kırma dayanımı (MPa); P kırılma kuvveti (N); d, numune kalınlığı (mm). X ve Y aşağıdaki formüller ile hesaplandı.

$$X=(1+v) \ln(r2/r3)^2 + [(1-v)/(r2/r3)^2]$$

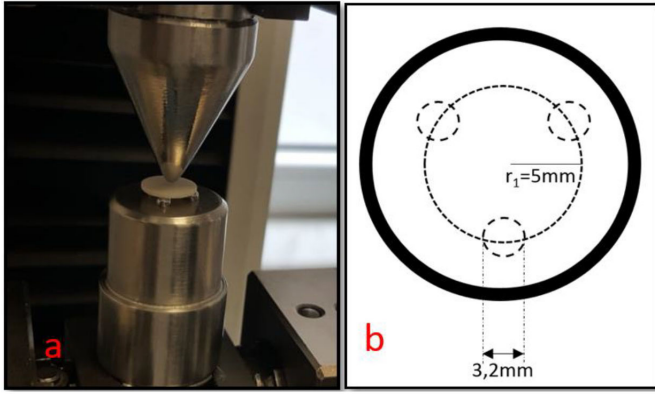
$$Y=(1+v) [1+ \ln(r1/r3)^2] + (1-v) (r1/r3)^2$$

v, Zirkonyanın Poisson oranı (0,25)⁴²; r1, destek çemberinin yarıçapı (mm); r2, pistonun yarıçapı (mm); r3, numune yarıçapı (mm)².

Tüm veriler bir bilgisayar yazılımında (SPSS 22.0, SPSS Inc. Chicago, USA) analiz edildi ($\alpha=.05$). Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ve varyansların homojenliği Levene testiyle değerlendirildi. KO ve OP bağımlı değişkenleri kalınlık ve sinterizasyon prosedürüne göre iki yönlü varyans analizi ile karşılaştırıldı. Etkileşim varlığında alt gruplar bağımsız örneklerde t testleri ile karşılaştırıldı. Her bir kalınlık grubu içerisinde sinterizasyonun BKD değerlerine etkisi bağımsız örneklerde t testleri ile karşılaştırıldı. Çalışmaya ait iş akış şeması şekil 1' de sunulmuştur.



Şekil 1. Çalışmaya ait iş akış şeması



Şekil 2. Biaksiyel kırma dayanımı testi. a-Kırma düzeneği, b-Şematik gösterimi

BULGULAR

Optik parametrelere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 3' te sunulmuştur.

Bağımlı Değişken	Sinterizasyon Prosedürü	Grup-0,6mm	Grup-1,2 mm	Toplam
KO	Standart	$0,64 \pm 0,01^{a,*}$	$0,72 \pm 0,01^{a,*}$	$0,68 \pm 0,05^a$
	Hızlı	$0,61 \pm 0,01^{b,*}$	$0,71 \pm 0,01^{b,*}$	$0,66 \pm 0,06^b$
	Toplam	$0,62 \pm 0,02^*$	$0,72 \pm 0,01^*$	$0,67 \pm 0,05$
OP	Standart	$3,20 \pm 0,12^{a,*}$	$3,23 \pm 0,14^{a,*}$	$3,22 \pm 0,13^a$
	Hızlı	$2,92 \pm 0,15^{b,*}$	$3,32 \pm 0,17^{a,*}$	$3,12 \pm 0,25^b$
	Toplam	$3,06 \pm 0,20^*$	$3,28 \pm 0,16^*$	$3,17 \pm 0,21$

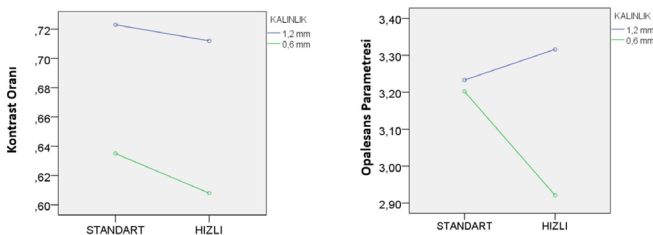
Tablo 3. KO ve OP'nin ortalama ve standart sapma değerleri. Sütunlarda aynı harf ve satırlarda aynı sembol içermeyenler istatistiksel olarak anlamlı farkı ifade eder.

Kalınlık ve sinterizasyon bağımsız değişkenlerinin KO ve OP üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 4). Grup-1,2' nin KO ($p < 0,001$) ve OP ($p < 0,001$) değerlerinin ortalaması Grup-0,6' dan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir. Hızlı sinterize edilmiş tüm numunelerin KO ($0,66 \pm 0,06$; $p < 0,001$) ve OP ($3,12 \pm 0,25$; $p < 0,05$)' si standart sinterize edilmiş tüm örneklerle (KO= $0,68 \pm 0,05$; OP= $3,22 \pm 0,13$) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür (Tablo 4).

Varyansın kaynağı	Bağımlı Değişken	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	P
Kalınlık	KO	0,092	1	0,092	666,217	<0,001
	OP	0,454	1	0,454	21,415	<0,001
Sinterleme Prosedürü	KO	0,004	1	0,004	26,096	<0,001
	OP	0,098	1	0,098	4,626	<0,05
Kalınlık x Sinterleme Prosedürü	KO	0,001	1	0,001	4,627	<0,05
	OP	0,331	1	0,331	15,635	<0,001
Hata	KO	0,005	36	0,000		
	OP	0,763	36	0,021		
Total	KO	18,031	40			
	OP	403,095	40			

Tablo 4. KO ve OP değerlerine ait iki yönlü varyans analizi tablosu

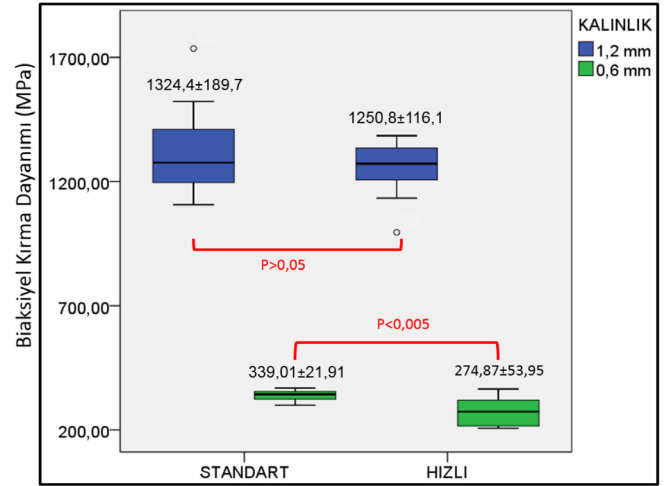
Kalınlık-sinterizasyon etkileşimi OP ($p < 0,001$) değerlerini KO ($< 0,05$) değerlerine göre daha güçlü etkilemiştir (Şekil 3).



Şekil 3. KO ve OP verilerinin kalınlık ve sinterizasyon prosedürüne göre değişimi

Kalınlık gruplarının içinde yapılan ikili karşılaştırmalarda Grup S-0,6, Grup H-0,6' dan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek OP değeri sergilemiştir. Buna karşı Grup S-1,2, Grup H-1,2' den istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük OP değeri sergilemiştir (Tablo 3).

BKD değerleri Şekil 4' te sunulmuştur. Grup S-1,2 ile H-1,2' nin BKD değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p = 0,309$). Grup S-0,6' nın BKD değerleri grup H-0,6' ya göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($p < 0,005$) (Şekil 4).



Şekil 4. BKD değerlerinin kutu grafiği

TARTIŞMA

Kalınlık, sinterleme prosedürü ve her ikisinin etkileşimi KO değerlerini istatistiksel olarak anlamlı derecede değiştirmiştir (Tablo 4). Çalışmamızda Grup-0,6' nın KO değerleri ($0,62 \pm 0,02$) Grup-1,2' den ($0,72 \pm 0,01$) istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür. Bu nedenle KO bağımlı değişkeninde kalınlık için ilk sıfır hipotezi reddedilmiştir. Bu beklenen bir sonuçtur ve literatürle uyumludur⁴³⁻⁴⁵. KO değerlerindeki 0,07 birimlik fark insan gözü tarafından algılanabilir⁴⁶ olduğu göz önüne alınırsa, kalınlığın KO değerlerindeki oluşturduğu değişim (0,1) klinik olarak algılanabilir.

Çalışmamızda standart sinterlenmiş tüm numunelerin KO değerleri ortalaması ($0,68 \pm 0,05$), hızlı sinterlenmiş olanlardan ($0,66 \pm 0,06$) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($P < 0,001$). Bu nedenle KO bağımlı değişkeninde sinterizasyon prosedürü için ilk sıfır hipotezi reddedilmiştir. Çalışmamızda sinterizasyonun KO üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen değişim (0,02) klinik olarak algılanabilir büyüklükte değildir. Sinterizasyon prosedürünün MZ'nin KO'ya etkisini inceleyen tek çalışmada²⁴, bizim çalışmamızdan farklı olarak istatistiksel anlamda anlamlı değişim olmadığı rapor edilmiştir. Bu durum Al-Zordk ve arkadaşlarının çalışmasındaki²⁴ standart ve hızlı prosedürlerin farklı parametrelere sahip olmasından kaynaklanmış olabilir.

Vichi ve arkadaşları KO değerlerini 0,5' e kadar yüksek; 0,5-0,75 arasında orta; 0,75-0,90 arasında düşük; 0,9-1 arasındaki değerleri ise çok düşük translusensi olarak

tanımlamıştır⁴⁷. Bizim çalışmamızda hem 0,6 hem de 1,2 mm kalınlıktaki numuneler orta translusensi özelliği göstermiştir. Bir milimetre kalınlığındaki insan dişine ait mine ve dentin tabakalarının KO değerleri sırasıyla 0,45 ve 0,65'tir⁴⁸. Dentin tabakasının translusensi seviyesine 0,6 mm kalınlığındaki numunelerin daha yakın olduğu düşünülebilir. Buna karşı çalışmamızdaki hiçbir numune mine tabakasının translusensi seviyesinin taklit edilmesi için yeterli değildir.

Kalınlık, sinterleme prosedürü ve her ikisinin etkileşimi OP değerlerini istatistiksel olarak anlamlı derecede değiştirmiştir (Tablo 4). Çalışmamızda Grup-1,2'nin OP değerleri ($3,28 \pm 0,16$) Grup-0,6'dan ($3,06 \pm 0,20$) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P < 0,001$). Bu nedenle OP bağımlı değişkeninde kalınlık için ilk sıfır hipotezi reddedilmiştir. Valizadeh ve arkadaşları⁴⁹ kalınlığın 1mm'den (OP=3.853) 0,5 mm'ye (OP=1,98) düşmesinin OP parametresini istatistiksel olarak anlamlı derecede düşürdüğünü rapor etmiştir. Çalışmamızda kalınlık değişkeninin etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu için Valizadeh ve arkadaşlarının⁴⁹ sonuçlarını desteklemektedir. OP değeri 4 ile 9 arasındaysa opalesans çıplak gözle çok az fark edilebilir, 4'ün altındaysa farkedilemez⁵⁰. Hem bizim çalışmamızda hem de Valizadeh ve arkadaşlarının⁴⁹ çalışmasında kalınlığın OP üzerindeki etkisi gözle farkedilemez seviyededir. Gülnal ve arkadaşları¹⁷ farklı kalınlık seviyelerindeki numunelerin (OP0,5mm=4,35; OP1mm=4,39) OP değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmemiştir. Bu durum Gülnal ve arkadaşlarının çalışmasında kullandıkları zirkonya bloğun (%12 Y2O3) bizim çalışmamızdakinden (Tablo 1) daha yüksek Y2O3 oranına sahip olmasından kaynaklanmış olabilir.

Çalışmamızda standart sinterlenmiş tüm numunelerin OP değerleri ($3,22 \pm 0,13$) hızlı sinterlenmiş tüm numunelerin OP değerlerinden ($3,12 \pm 0,25$) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($P < 0,05$). Bu nedenle OP bağımlı değişkeninde sinterizasyon prosedürü için de ilk sıfır hipotezi reddedilmiştir. Çalışmamızdan farklı olarak Soult ve arkadaşları¹⁹ (OPStandart= 8,9; OPSüper Hızlı=10,1) OP değerlerinin sinterizasyon prosedüründen etkilenmediğini rapor etmiştir. Bu durum Soult ve arkadaşlarının farklı marka zirkonya blok ve/veya süper hızlı sinterizasyon prosedürü (Son sıcaklık 1580 C°) kullanılmış olmasından kaynaklanmış olabilir.

OP değerlerinin incelendiği çalışmalarda değerler değişiklik göstermektedir. Soult ve arkadaşları¹⁹ (OPStandart= 8,9; OPSüper Hızlı=10,1) ile Gülnal ve arkadaşlarının¹⁷ OP değerlerinin genel olarak çalışmamızdan yüksek, buna karşı Juntavee ve arkadaşlarının¹⁸ değerlerinin (1,25-2,83) çalışmamızdan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıklar kullanılan zirkonya blokların farklı marka olmasından kaynaklanmış olabilir. Hem sinterizasyon prosedürü hem de kalınlığın opalesans ile ilişkisini farklı üreticilere ait

bloklardan üretilmiş numunelerde inceleyen ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Opalesans doğal dişin canlı görünmesini sağlayan önemli bir optik özelliktir. Ardu ve arkadaşları 18-33 yaş aralığındaki gönüllülerin mine-dentin kompleksinin (kalınlık 3mm) ve mine (kalınlık 2mm) tabakasının OP değerini sırasıyla 4,8 ve 7,4 olarak rapor etmiştir⁵¹. Lee ve arkadaşları¹⁵ ise 0,9-1,3 mm kalınlığındaki insan dişinin mine tabakasının ortalama OP değerini 22,9 (19,8-27,6) olarak tespit etmişlerdir. Rapor edilen değerler arasında fark olsada, bizim çalışmamızdaki tüm MZ numunelerine ait OP değerleri doğal dişi taklit etmek için yetersizdir.

Grup S-1,2 ($1324,4 \pm 189,7$ MPa) ile H-1,2'nin ($1250,8 \pm 116,1$ MPa) BKD ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı için ikinci sıfır hipotezi Grup-1,2 mm için kabul edilmiştir (Şekil 4). Jansen ve arkadaşları³⁶ sinterleme protokolünün MZ'nin BKD değerlerini etkilemeyeceğini bildirmiştir ve bu durum çalışmamızı desteklemektedir. Sinterleme parametrelerini inceleyen bazı çalışmalarda ise^{2,52} son sıcaklıktaki sinterleme süresinin BKD değerlerini etkilemeyeceği bildirilmiştir ve bu durum çalışmamızdaki Grup-1,2'ye ait sonuçları desteklemektedir. Durukan ve arkadaşları³⁵ ise son sıcaklıkta sinterleme süresinin artmasının BKD değerlerini istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüreceğini bildirmiştir. Çalışmamızda hızlı sinterizasyon grubunun son sıcaklıkta sinterleme süresi 90 dk iken standart sinterizasyonda 120 dakikadır. Durukan ve arkadaşlarının³⁵ çalışmasında ise bu değer en fazla 180 dakikadır. Çalışmamızın sonuçlarının farklı olması son sıcaklıkta bekleme süresinin Durukan ve arkadaşlarınınkinden daha kısa olması ile ilişkili olabilir. Farklı sinterleme prosedürlerini içeren ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Grup S-0,6'nın BKD değerleri ($339,01 \pm 21,91$) grup H-0,6'ya ($274,87 \pm 53,95$) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir (Şekil 4) ve ikinci sıfır hipotezi Grup-0,6 için reddedilmiştir. Dateraksa ve arkadaşları daha yavaş sıcaklık artışı ile sinterlenmiş numunelerin BKD değerlerinin daha yüksek olduğunu belirtmiştir⁴². Çalışmamızda standart sinterizasyon grubunun sıcaklık artış miktarı dakikada 8 C° iken hızlı sinterizasyon grubunda 14 C°'dir ve Dateraksa ve arkadaşlarının⁴² çalışması ile uyumludur. Ayrıca çalışmamızda bulunan bu istatistiksel farkın klinik olarak anlamlı olduğunu düşünmekteyiz.

BKD tam seramik gibi kırılğan dental materyallerin klinik performansını tahmin etmek için kullanılan bir mekanik testtir. BKD değerleri göz önüne alınırsa, Grup-1,2' deki tüm numuneler ISO 6872 standartlarına göre³³ 800 MPa'dan daha büyük ortalama değer sergilediği için ön ve arka bölgede 4 ve daha fazla üyeli monolitik restorasyonlar için uygundur. Grup-S-0,6, 300 MPa'nın üzerinde ortalama BKD değeri sergilediği için ön ile arka tek üyeli ve molar bölgesini içermeyen 3 üyeli restorasyonlar (adeziv veya non-adeziv simantasyonla birlikte) için uygundur.

Grup-H-0,6 ise 50-MPa' dan yüksek 300 MPa' dan düşük olduğu için tek üyeli monolitik ön bölge restorasyonları için uygundur⁵³.

MZ restorasyonlar oral sıvılara maruz kalır ve bu da hidrotermal yaşlanmaya sebep olur³⁸. MZ restorasyonların optik³⁸ ve mekanik özellikleri⁵⁴ hidrotermal yaşlandırmadan etkilenebilir. Otoklavda 134°C' de 0,2 MPa basınç altında 5 saatlik yaşlandırmanın 15-20 yıllık⁵⁵ ve 5 yıllık³⁸ klinik kullanıma eşit olduğunu belirtmiş çalışmalar vardır. Klinik kullanımı taklit etmek için çalışmamızda tüm numuneler otoklavda 134°C' de 0,2 MPa basınç altında 5 saat boyunca yaşlandırılmıştır. Yaşlandırma süresinin¹⁶ ve yönteminin⁵⁶ MZ restorasyonların optik⁵⁷ ve mekanik⁵⁸ özelliklerini etkileyebileceği düşünülürse daha uzun süreli ve farklı yöntemleri içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Farklı oranlarda Y₂O₃ içeren blokların kullanılmamış olması, numunelerin renklendirilmemiş ve yüzey işlemi uygulanmamış olması çalışmamızın sınırlaması olarak düşünülebilir. Ayrıca in-vitro çalışmaların sonuçlarına göre kesin öneriler yapmadan önce, MZ restorasyonların optik özelliklerinin ve hayatta kalma oranlarının uzun dönem takip çalışmaları ile değerlendirilmesi önerilir.

SONUÇLAR

Bu çalışmanın sınırları içerisinde,

- Kalınlığın translüsensi üzerindeki etkisi çıplak gözle algılanabilirken, sinterizasyon prosedürünün etkisi algılanamaz.
- Kalınlığın ve sinterleme prosedürünün opalesans üzerindeki etkisi çıplak gözle algılanamaz.
- 0,6mm' lik kalınlıkta hazırlanan MZ restorasyonların standart prosedürle sinterlenmesi önerilir.
- Bu sonuçların uzun dönem takip çalışmaları ile desteklenmesi tavsiye edilir.

KAYNAKLAR

1. Denry I, Kelly J. Emerging ceramic-based materials for dentistry. J Dent Res 2014;93(12):1235-1242.
2. Ebeid K, Wille S, Hamdy A, Salah T, El-Etreby A, et. al. Effect of changes in sintering parameters on monolithic translucent zirconia. Dent Mater 2014;30(12):419-424.
3. Sulaiman TA, Abdulmajeed AA, Donovan TE, Ritter AV, Vallittu PK, et al. Optical properties and light irradiance of monolithic zirconia at variable thicknesses. Dent Mater 2015;31(10):1180-1187.
4. Sulaiman TA, Abdulmajeed AA, Shahramian K, Lassila L. Effect of different treatments on the flexural strength of fully versus partially stabilized monolithic zirconia. J Prosthet Dent 2017;118(2):216-220.
5. Pjetursson BE, Sailer I, Makarov NA, Zwahlen M, Thoma DS. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part II: Multiple-unit FDPs.

Dent Mater 2015;31(6):624-639.

6. Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, Zwahlen M, Pjetursson BE. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). Dent Mater 2015;31(6):603-623.
7. Lestan NG, Özcan M, Kocjan A, Oblak Č. Clinical evaluation of monolithic zirconia multiunit posterior fixed dental prostheses. J Prosthet Dent 2021. In press, <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.02.034>
8. Brodbelt R, O'Brien W, Fan P, Frazer-Dib J, Yu R. Translucency of human dental enamel. Journal Dent Res 1981;60(10):1749-1753.
9. Vichi A, Sedda M, Fabian Fonzar R, Carrabba M, Ferrari M. Comparison of contrast ratio, translucency parameter, and flexural strength of traditional and "augmented translucency" zirconia for CEREC CAD/CAM system. J Esthet Restor Dent 2016;28:32-39.
10. Kim M-J, Ahn J-S, Kim J-H, Kim H-Y, Kim W-C. Effects of the sintering conditions of dental zirconia ceramics on the grain size and translucency. J Adv Prosthodont. 2013;5(2):161-166.
11. Ronald L. Sakaguchi JMP. Craig's Restorative Dental Materials. 13th ed., Philadelphia, PA: Elsevier/Mosby; 2012. p. 54-60
12. Johnston WM. Review of translucency determinations and applications to dental materials. J Esthet Restor Dent 2014;26(4):217-223.
13. Della Bona A, Nogueira AD, Pecho OE. Optical properties of CAD-CAM ceramic systems. J Dent 2014;42(9):1202-1209.
14. Lee Y-K, Lu H, Powers JM. Measurement of opalescence of resin composites. Dent Mater 2005;21(11):1068-1074.
15. Lee Y-K, Yu B. Measurement of opalescence of tooth enamel. J Dent 2007;35(8):690-694.
16. Alghazzawi TF. The effect of extended aging on the optical properties of different zirconia materials. J Prosthodont Res 2017;61(3):305-314.
17. Gunal B, Ulusoy MM. Optical properties of contemporary monolithic CAD-CAM restorative materials at different thicknesses. J Esthet Restor Dent 2018;30(5):434-441.
18. Juntavee N, Attashu S. Effect of sintering process on color parameters of nano-sized yttria partially stabilized tetragonal monolithic zirconia. J Clin Exp Dent 2018;10(8):794.
19. Soult M, Lien W, Savett DA, Gallardo FF, Vandewalle KS. Effect of high-speed sintering on the properties of a zirconia material. Gen Dent 2019;67(5):30-34.
20. Savaş TY, Aykent F. Effect of fabrication techniques on the optical properties of zirconia-based systems. J Prosthet Dent 2021;125(3):528, e1-e8.
21. Çelik E, Öztürk C. Monolitik zirkonyanın optik özellikle-

ri üzerine ısıtma hızının etkisinin değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2019;25(3):277-282.

22. Denkena B, Breidenstein B, Busemann S, Lehr CM. Impact of hard machining on zirconia based ceramics for dental applications. *Procedia Cirp* 2017;65:248-252.

23. Ahmed WM, Troczynski T, McCullagh AP, Wyatt CC, Carvalho RM. The influence of altering sintering protocols on the optical and mechanical properties of zirconia: A review. *J Esthet Restor Dent* 2019;31(5):423-430.

24. Al-Zordk W, Saker S. Impact of sintering procedure and clinical adjustment on color stability and translucency of translucent zirconia. *J Prosthet Dent* 2020;124(6):788, e1-e9.

25. Coşkun ME, Sarı F. Değişen sinterleme sürelerinin dental zirkonyanın optik özellikleri üzerine etkisi. *7tepe Klinik Dergisi* 2018;14(2):75-80.

26. Stawarczyk B, Emslander A, Roos M, Sener B, Noack F, et. al. Zirconia ceramics, their contrast ratio and grain size depending on sintering parameters. *Dent Mater J* 2014;33(5):591-598.

27. Stawarczyk B, Özcan M, Hallmann L, Ender A, Mehl A, Hämmerlet CH. The effect of zirconia sintering temperature on flexural strength, grain size, and contrast ratio. *Clin Oral Investig* 2013;17(1):269-274.

28. Juntavee N, Uasuwan P. Influence of thermal tempering processes on color characteristics of different monolithic computer-assisted design and computer-assisted manufacturing ceramic materials. *J Clin Exp Dent* 2019;11(7):614-624.

29. Kono H, Arikawa H, Hamamura S, Sonoda Y, Kikuchi M, editors. Effect of Sintering Conditions on Translucency of High Translucent Zirconia. *Key Engineering Materials* 2020;829:49-53

30. Coskun M, Fatih S. Effects of Speed Sintering on Multilayered Monolithic Zirconia. *Cumhuriyet Dent J* 2019;22(1):31-36.

31. Della Bona A, Kelly JR. The clinical success of all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc* 2008;139:8-13.

32. Zhang Y, Lee JJ-W, Srikanth R, Lawn BR. Edge chipping and flexural resistance of monolithic ceramics. *Dent Mater* 2013;29(12):1201-1208.

33. International Organization For Standardization, 2015. ISO 6872: Dentistry — ceramic materials, 4th ed. Pages: 5,28. Switzerland: Geneva.

34. Tabatabaian F, Dalirani S, Namdari M. Effect of thickness of zirconia ceramic on its masking ability: an in vitro study. *J Prosthodont* 2019;28(6):666-671.

35. Durkan R, Gökay GD, Şimşek H, Yılmaz B. Biaxial flexural strength and phase transformation characteristics of dental monolithic zirconia ceramics with different sintering durations: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2021. In Press, <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.04.003>

36. Jansen JU, Lümekmann N, Letz I, Pfefferle R, Sener

B, et. al. Impact of high-speed sintering on translucency, phase content, grain sizes, and flexural strength of 3Y-TZP and 4Y-TZP zirconia materials. *J Prosthet Dent* 2019;122(4):396-403.

37. Ebeid K, Wille S, Salah T, Wahsh M, Zohdy M, et. al. Evaluation of surface treatments of monolithic zirconia in different sintering stages. *J Prosthodont Res* 2018;62(2):210-217.

38. Cattani-Lorente M, Durual S, Amez-Droz M, Wiskott HA, Scherrer SS. Hydrothermal degradation of a 3Y-TZP translucent dental ceramic: A comparison of numerical predictions with experimental data after 2 years of aging. *Dent Mater* 2016;32(3):394-402.

39. Nogueira AD, Della Bona A. The effect of a coupling medium on color and translucency of CAD-CAM ceramics. *J Dent* 2013;41:18-23.

40. Shanda J. CIE Colorimetry, Colorimetry - understanding the CIE system. John Wiley & Sons, Inc.; 2007, New Jersey. p.62.

41. Lee Y-K. Opalescence of human teeth and dental esthetic restorative materials. *Dent Mater J* 2016;35(6):845-854.

42. Dateraksa K, Ngernbamrung S, McCuiston RC, editors. Effect of Sintering Conditions on Mechanical and Optical Properties of 3Y-TZP Dental Ceramic. *Key Engineering Materials* 2014;608:181-186.

43. Şen N, Çinar Ş. Monolitik Zirkonyanın Kalınlığının Işık Geçirgenliğine Etkisinin İncelenmesi. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2018;24(3):163-168.

44. Kanchanasavita W, Triwatana P, Suputtamongkol K, Thanapitak A, Chatchaiganan M. Contrast ratio of six zirconia-based dental ceramics. *J Prosthodont* 2014;23(6):456-461.

45. dos Santos C, Rosa GO, Quintino MN, Alves MFRP, Ribeiro S, et. al. Effect of surface finishing and thickness on the translucency of zirconia dental ceramics. *Ceramics International* 2020;46(6):7748-7755.

46. Liu MC, Aquilino SA, Lund PS, Vargas MA, Diaz-Arnold AM, et. al. Human perception of dental porcelain translucency correlated to spectrophotometric measurements. *J Prosthodont: Imp Esthet Recons Dent* 2010;19(3):187-193.

47. Vichi A, Carrabba M, Paravina R, Ferrari M. Translucency of ceramic materials for CEREC CAD/CAM system. *J Esthet Restor Dent* 2014;26(4):224-231.

48. Dietschi D, Ardu S, Krejci I. A new shading concept based on natural tooth color applied to direct composite restorations. *Quintessence Int* 2006;37(2):91-102.

49. Valizadeh S, Mahmoudi Nahavandi A, Daryadar M, Özcan M, Hashemikamangar SS. The effect of ceramic thickness on opalescence. *Clin Exp Dent Res* 2020;6(6):693-699.

50. Kobashigawa AL, Angeletakis C (2001) Opalescence

fillers for dental restorative composite. United States Patent 6,232,367. Alexandria: United States Patent and Trademark Office.

51. Ardu S, Feilzer AJ, Devigus A, Krejci I. Quantitative clinical evaluation of esthetic properties of incisors. *Dent Mater* 2008;24(3):333-340.

52. Hjerppe J, Vallittu PK, Fröberg K, Lassila LV. Effect of sintering time on biaxial strength of zirconium dioxide. *Dent Mater* 2009;25(2):166-171.

53. Abd Alraheam I, Donovan TE, Rodgers B, Boushell L, Sulaiman TA. Effect of masticatory simulation on the translucency of different types of dental zirconia. *J Prosthet Dent* 2019;122(4):404-409.

54. Cotes C, Arata A, Melo RM, Bottino MA, Machado JP, et. al. Effects of aging procedures on the topographic surface, structural stability, and mechanical strength of a ZrO₂-based dental ceramic. *Dent Mater* 2014;30(12):396-404.

55. Chevalier J, Cales B, Drouin JM. Low-temperature aging of Y-TZP ceramics. *J Am Ceram Soc* 1999;82(8):2150-2154.

56. de Araújo-Júnior EN, Bergamo ET, Campos TM, Jalkh EBB, Lopes AC, et. al. Hydrothermal degradation methods affect the properties and phase transformation depth of translucent zirconia. *J Mech Behav Biomed Mater* 2020;112:104021.

57. Kim H-K, Kim S-H. Effect of hydrothermal aging on the optical properties of precolored dental monolithic zirconia ceramics. *J Prosthet Dent* 2019;121(4):676-682.

58. Lümke mann N, Stawarczyk B. Impact of hydrothermal aging on the light transmittance and flexural strength of colored yttria-stabilized zirconia materials of different formulations. *J Prosthet Dent* 2021;125(3):518-526.

Farklı estetik kompozit rezinlerin renk stabilitesi ve su emilimlerinin incelenmesi

The investigation of color stability and water absorption of different aesthetic composite resins

Uzm Dt. Begüm Evran

Dental Park Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi,
Restoratif Diş Tedavisi, İzmir, Türkiye

Orcid ID: 0000-0002-6435-5367

Dr. Öğr. Üyesi Elif Pınar Bakır

Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi A.D., Diyarbakır, Türkiye

Orcid ID: 0000-0003-4011-5091

Geliş tarihi: 21 Haziran 2021

Kabul tarihi: 18 Ağustos 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.09709

Yazışma adresi:

Begüm EVRAN

Ataşehir Mah. 8268 Sk. Ataşehir Modern 2, D/55,
Çiğli, İzmir

Tel: +90 535 255 82 22

E-posta: begumerpacal@gmail.com

ÖZET

Amaç: Araştırmalara göre, kabul edilemez renklenmeler anterior kompozit restorasyonların değiştirilmesinin en büyük nedenleri arasındadır. Renk değişiminin önlenmesi, restorasyonların uzun ömürlü olması açısından çok önemlidir. Bu çalışmadaki amaç, anterior bölgede kullanılan kompozit rezinleri, renk değişimi ve su emilimi açısından karşılaştırarak değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda nanohibrit, nanofil, mikrofil, mikrofil hibrit dolduruculu, ormoser ve giomer olmak üzere 9 farklı kompozit kullanıldı. Her materyalden 40, toplam 360 örnek hazırlandı. İki mm derinliğinde 10 mm çapında teflon kalıplara kompozit rezinler yerleştirildi, LED ışık kaynağı (Guilin Med. Ins., Çin) kullanılarak üretici firmanın önerileri doğrultusunda polimerize edildi. Bitirme (Soflex, 3M, Almanya) ve cila (Kompozit Cila Lastiği, Kenda, Tayvan) işlemleri uygulandı. Renk stabilitesi için örnekler 37°C'lik distile suda 24 saat bekletildi, ilk renk ölçümleri VITA Easyshade® V (VITA Zahnfabrik, Almanya) kullanılarak yapıldı. Ardından her materyalden 10 örnek içerecek şekilde gruplandırılan materyaller; çay, kahve ve distile suya daldırıldı. Su emilimi için, her materyalden 10 adet örneğin ağırlığı hassas terazi ile ölçüldü. Tüm örneklerin renk ve ağırlık ölçümleri 1 gün, 1 hafta, 1 ay ve 6 ay sonunda tekrarlandı. İstatistiksel yöntem olarak Kruskal Wallis ve Mann Whitney U testleri kullanıldı.

Bulgular: Renk stabilitesi açısından her ölçümde materyaller arasında anlamlı fark ($p<0,05$) olduğu saptandı. Farklı doldurucu içerikli kompozitlerin renk stabiliteeleri arasında anlamlı fark ($p<0,05$) olduğu belirlendi. Farklı doldurucu içerikli materyaller arasında su emilimi açısından anlamlı fark olduğu ($P=0,0000$) tespit edildi.

Sonuç: Her kompozit rezinin renk stabilitesi ve su emiliminin anlamlı derecede farklı olduğu belirlendi. Su emilimi ve renk lenme arasında, literatürde farklı sonuçlar da bulunmasına rağmen, pek çok çalışmayı destekleyecek şekilde doğrudan bir ilişki kurulamayacağı sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: anterior kompozit, renk stabilitesi, su emilimi, estetik, restoratif materyal.

SUMMARY

Objective: According to the many researches, the unacceptable discoloration on the restoration is among the biggest reasons for changing the anterior composite restorations. Preventing color change is extremely important in terms of providing longer-lasting restorations. The aim of this study is to compare and evaluate the composite resins used in the anterior in terms of color change and water absorption.

Materials and Methods: In this study, 9 different esthetic composites and 3 solutions were used. Totally 360 samples, 40 of each material were prepared. Samples were prepared in teflon molds with a depth of 2 mm and a diameter of 10 mm. Finishing and polishing were applied and every material was separated into 4 groups. The first color measurements for color stability were made using VITA Easyshade V (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany). Then the materials were grouped to contain 10 samples of each material; submerged in tea, coffee and distilled water. For water absorption, the weight of 10 samples of each material was measured with a precision balance. All measurements were repeated at 1 day, 1 week, 1 month, and 6 months. Kruskal Wallis and Mann Whitney U tests were used as statistical methods.

Results: It was determined that there is a significant difference between the materials in each measurement in terms of color stability ($p < 0.05$) and water absorption ($P = 0.000$).

Conclusion: The color stability and water absorption of each composite resin were significantly different from each other. It was concluded that there was no direct relationship between water absorption and coloration.

Keywords: anterior composite, color stability, water absorption, aesthetics, restorative material, spectrophotometer

GİRİŞ

Dental restorasyonlarda ideal estetik bir görüntü elde etme arayışı, diş rengi materyallerde ve bunların kullanım tekniklerinde yeni gelişmelere sebep olmuştur. Asit-etch tekniği ve kompozit rezinler bu açıdan oldukça önemli gelişmelerdir¹. Kompozit rezinlerin fiziksel özelliklerinin yanı sıra üstün estetik özellikleri, günümüzde diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılmasına neden olmaktadır. Estetik restoratif materyaller, dişlerin doğal görünümünü bire bir taklit edebilmelidir. Bu da materyalin renk uyumunun yanında renk stabilitesi ile de direkt ilişkilidir². Kompozit restorasyonların değişimi için diş hekimlerine başvuran hastaların en sık şikayetlerinden birinin ön grup restorasyonlarda meydana gelen renklenmeler olduğu belirlenmiştir¹. Kompozit materyallerin üzerinde fiziksel ve kimyasal faktörlerin olası etkileri öngörülerek renk değişimini engellenebilmesi ve daha uzun ömürlü restorasyonlar ortaya konabilmesi mümkündür³.

Kompozit rezinlerin renk stabilitesi üzerinde su emilimi, yüzey sertliği, yüzey pürüzlülüğü, polimerizasyonun yöntemi, uygulanan bitirme ve cila işlemleri, oral hijyen alışkanlıkları, ağız içinde kaldığı süre ve boyayıcı faktörler gibi pek çok iç ve dış kaynaklı etken bulunmaktadır³. Kompo-

zit rezinlerin gösterdiği su emilimi ve hidrofilik özelliği, renk stabilitesi üzerinde önemli bir etken olarak görülmektedir. Resin matrikste su emilimi yüksekse, renklenmeye sebep olabilecek diğer sıvıların da emilimi fazla olacaktır. Materyaldeki su emilimi, resin-doldurucu ara yüzeyindeki bağlanmayı zayıflatarak aşınma direncinin azalmasına ve materyalin renklenmeye açık hale gelmesine sebep olmaktadır⁴. Su emilimi meydana geldiğinde, restorasyon içerisine suda çözünebilen monomerler de penetrasyon göstermektedir. Böylece materyalde renklenme meydana gelmektedir⁵.

Materyallerin renk değişim miktarının belirlenmesinde spektrofotometre kullanılmaktadır ve CIE Lab renk sistemi renk değerlendirmesinde sık kullanılan sistemlerden biridir⁶. Bu sistem üzerinde renk farklılıkları daha kolay tespit edilebilmekte ve klinik olarak yorumlanabilmektedir. Bir nesnenin renklenme miktarını belirlemek için $L^*a^*b^*$ değerleri arasındaki değişimin matematiksel ifadesi (ΔE) kullanılır. Teorik olarak cismin rengi hiç değişmiyorsa renk farkı oluşmamalıdır ($\Delta E = 0$)^{6,7}. Renk ölçümleriyle ilgili en son kılavuza göre, boyama sonrası renk stabilitesi %50:50 kabul edilebilirlik (AT, $\Delta E = 1.8$) ve %50:50 saptanabilirlik (PT, $\Delta E = 0.8$) eşikleri temelinde değerlendirilmelidir. Bu anlamda boyama sonrası toplam renk farkı PT veya altında ise mükemmel bir uyumu temsil eder; fark PT ve AT arasıdaysa, kabul edilebilir bir eşleşmeyi temsil eder; ve fark AT'nin üzerindeyse, kabul edilemez bir eşleşmeyi temsil eder^{8,9}.

Klinisyenin kullandığı materyaldeki renk değişim miktarını öngörebilmesi, restorasyonun devamlılığı açısından önemlidir. Çalışmamızın amacı diş hekimliğinde sıkça kullanılan estetik kompozit rezinlerin, günlük hayatta tüketimi yaygın olan çay, kahve ve kontrol grubu olarak distile su içindeki renk değişimleri ve su emilimlerini değerlendirmek ve karşılaştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada renk değişimine ve su emilimine bakılmak üzere 9 farklı kompozit kullanıldı (Tablo 1).

Restoratif Materyal	Renk	Doldurucu	Organik Matriks	Üretici
Estelite Asteria (EA)	A2B	Nanohibrit	Bis-GMA, Bis-MPEPP, TEGDMA, UDMA	Tokuyama Dental Co., Japonya
Charisma Diamond (CD)	A2	Nanohibrit	Bis-GMA, TEGDMA	Heraeus Kulzer, Almanya
Clearfil Majesty Esthetic (CME)	A2	Nanohibrit	Bis-GMA, hidrofofik alifitik dimetakrilat	Kuraray Medical Co., Japonya
Essentia (ES)	LE	Microfil hibrit	UDMA, Bis-MEPP, Bis-EMA, Bis-GMA, TEGDMA	GC Co., Japonya
Aura (AU)	E1	Microfil	UDMA, Bis-GMA, TEGDMA, DDDMA	SDI, Avusturalya
Tetric Evo Ceram (TEC)	A2	Nanohibrit	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA	Ivoclar Vivadent, Lihtenştayn
Filtek Ultimate (FU)	E* A2	Nanofil	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, Bis-EMA	3M ESPE, ABD
Ceram X Duo (CX)	A2	Ormocer	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, Modifiye metakrilat polysiloksan	Dentsply, Sirona, Almanya
Beautiful II (B)	A2	Giomer	Bis-GMA, TEGDMA, UDA	Shofu Dental Co., ABD

*E:Enamel

Tablo 1: Çalışmada kullanılan restoratif materyaller

Örneklerin hazırlanması için teflon kalıplar hazırlandı. Kalıplar, iç çapı 10 mm ve kalınlığı 2 mm olarak özel üretildi. Her kompozit rezinden 40 örnek elde edilecek şekilde materyaller kalıplara yerleştirildi, ağız spatülü yardımıyla düzeltildi ve üzerlerine önce şeffaf bant (Universal strips, Extra Dental, İstanbul, Türkiye) ardından cam lamel uygulanarak fazla materyalin taşması sağlandı. Daha sonra her biri üretici firma talimatlarına uygun olarak, Woodpecker LED-B Işıklı Dolgu Cihazı (Guilin Med. Ins., Çin) ile her iki yüzeyden polimerize edildi. AU, B, ES ve EA her bir yüzeyden 10'ar saniye, CX, CME, FU, CD ve TEC her bir yüzeyden 20'şer saniye süreyle kürlendi. Ardından tüm örneklerin üst yüzeylerine diskler yardımıyla (Sof-lex disc, 3M-ESPE, ABD) polisaj uygulandı.

Her kompozit, gruplar 10 numune içerecek şekilde 4 gruba ayrıldı. 9 farklı kompozit rezin; renk tespiti için siyah çay (Lipton yellow lable bardak poşet çay, Unilever, İngiltere), kahve (Nescafe 3in1, Nestle, İsviçre) ve distile su olmak üzere 3 ve su emilimi için de 1 grup oluşturacak şekilde ayrıldı.

Örnekler kalıplardan çıkartıldıktan sonra desikatör içinde 24 saat 37°C'de bekletildi. Ardından kuru ağırlıkları hassas terazi ile ölçüldü (M1). Daha sonra tüm örnekler distile suya kondu ve ölçümler arası 37°C'de etüvde bekletildi. 1 gün, 1 hafta, 1 ay ve 6 ay sonunda, ağırlık ölçümleri tekrarlandı (M2). Her ölçüm öncesi cihaz kalibre edildi ve her örnek kurutma kağıdı ile iyice kurulandı. Örneklerin hacim hesaplamaları kalıpların hacmine göre yapıldı. Su emilim değerleri aşağıdaki denkleme göre hesaplandı.

$$Wem = (M1 - M2) / V$$

Wem: Su emilimi

M1 = Örneklerin ilk desikatörden sonraki ağırlığı

M2 = Örneklerin distile suda bekletildikten sonraki ağırlığı (1 gün, 1 hafta, 1 ay ve 6 ay)

V: Örnek hacmi

Renk ölçümü için hazırlanan örnekler, su emilimlerini gerçekleştirmeleri için distile suda 24 saat 37°C'de etüvde bekletildi. Örnekler her ölçüm öncesi distile su ile yıkandı ve ardından kurutma kağıdı ile tamamen kurutuldu. Ardından ilk renk ölçümleri Vita Easyshade V (VITA Zahnfabrik, Almanya) spektrofotometre ile yapıldı. Her renk ölçümü standart şartlar altında, beyaz odada ve beyaz zemin üzerinde, yalnızca Floresan Gün Işığı Lambası (Master TL-D 90 Graphica 18W965SLV/10, Philips, Hollanda) aydınlatması altında yapıldı. Her örnek için ölçümler 3 kere tekrarlandı ve L, c, h değerleri kayıt edilerek ortalaması alındı. Her ölçümden önce spektrofotometre kalibre edildi. ΔE'yi hesaplamak için aşağıdaki formülden yararlanıldı.

$$\Delta E_{00} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{k_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'_{ab}}{k_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'_{ab}}{k_H S_H}\right)^2} + R_T \left(\frac{\Delta C'_{ab}}{k_C S_C}\right) \left(\frac{\Delta H'_{ab}}{k_H S_H}\right)$$

İlk ölçümlerin ardından örnekler kahve, çay ve distile suya

koyuldu. Solüsyonlardaki tüm örnekler ölçümler arasında 37°C'de etüv içerisinde bekletildi. Solüsyonlar haftada 1 düzenli olarak değiştirildi. 1 gün, 1 hafta, 1 ay ve 6 ayda renk ölçümleri tekrarlandı. 1 gün, 1 hafta, 1 ay ve 6 ayda ΔE hesaplaması, diğer tüm zaman noktaları için başlangıç renk koordinat değerleri olarak aynı taban çizgisi (0 gün) kullanılarak yapıldı. Mevcut çalışmalara göre kabul edilebilirlik ΔE değeri 1.8 olarak alınmıştır.

Mevcut verilerin analizi IBM SPSS Statistics Version 22 paket programı ile gerçekleştirildi. Analizde her bir alt grupta 30'dan az denek bulunduğu için, her farklı renk ölçümünün kompozitlere göre değişik olup olmadığı Kruskal Wallis Testi ile analiz edildi. İkişerli grup karşılaştırmaları için Mann Whitney U Testini kullanıldı. Önemlilik düzeyi α=0,05 düzeyinde kabul edildi. p<0,05 olması durumunda anlamlı bir farklılığın olduğu, p>0,05 olması durumunda anlamlı bir farklılığın olmadığı belirtildi.

BULGULAR

1 gün boyunca solüsyonlarda bekleyen tüm kompozitler incelendiğinde: en fazla renk değişimini çayda bekletilen B grubu gösterirken, en az renk değişimi gösteren distile suda bekletilen CX grubu oldu. ΔE değerleri bakımından suda bekletilen materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamazken (P=0,100), çayda (P=0,000) ve kahvede (P=0,001) bekletilen materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu (Tablo 2).

Solüsyon	Material (n=10)	Mean ± Std. Deviation			
		1 st Day	1 st Week	1 st Month	6 th Months
Distile su	EA	2,36 ± ,46	2,98 ± 2,98	3,20 ± 1,95	6,40 ± 1,82
	CD	1,58 ± ,28	1,62 ± ,81	5,33 ± ,98	5,71 ± 1,12
	CME	2,37 ± ,31	2,71 ± ,75	3,73 ± 2,51	6,44 ± 1,36
	TEC	1,24 ± ,24	1,33 ± ,76	1,52 ± 1,88	6,26 ± ,82
	FU	2,46 ± ,60	2,64 ± 1,25	2,88 ± 1,79	6,90 ± 1,81
	ES	1,59 ± ,19	1,70 ± ,89	2,26 ± ,95	2,40 ± 1,00
	AU	2,19 ± ,36	2,31 ± 1,28	4,41 ± 4,60	4,73 ± 2,07
	B	1,26 ± ,23	1,83 ± ,42	6,35 ± 2,01	6,48 ± ,66
	CX	1,19 ± ,41	1,94 ± 1,12	5,46 ± 2,67	6,00 ± 1,48
	Toplam (90)	1,90 ± ,13	1,98 ± 1,68	4,27 ± 3,10	6,35 ± 2,08
		P=0,100	P=0,000	P=0,000	P=0,001
Çay	EA	4,23 ± ,46	6,74 ± 3,01	6,98 ± 1,64	9,14 ± 2,38
	CD	4,98 ± ,45	5,4 ± 1,21	9,19 ± 3,26	11,08 ± 3,11
	CME	4,86 ± 1,03	5,46 ± 2,73	5,96 ± 1,06	6,96 ± 1,03
	TEC	3,12 ± ,40	3,61 ± 2,82	9,57 ± 2,46	12,54 ± 1,14
	FU	3,72 ± ,39	4,13 ± 1,56	12,27 ± 2,16	16,17 ± 1,27
	ES	3,24 ± ,53	4,87 ± 1,38	6,75 ± 3,00	13,28 ± ,87
	AU	5,25 ± 1,34	5,44 ± 4,00	5,62 ± 3,00	6,56 ± 3,16
	B	8,81 ± 1,94	9,01 ± 3,42	9,76 ± 3,46	14,44 ± 1,87
	CX	7,09 ± ,49	7,16 ± 2,02	7,50 ± 1,84	8,04 ± 2,01
	Toplam (90)	5,19 ± ,36	5,92 ± 3,30	7,72 ± 2,66	10,22 ± 1,53
		P=0,000	P=0,001	P=0,001	P=0,001
Kahve	EA	4,09 ± ,45	4,17 ± ,93	5,04 ± 1,75	9,05 ± 1,74
	CD	4,43 ± ,31	4,53 ± 1,52	9,55 ± 2,25	6,60 ± 1,12
	CME	4,64 ± ,38	4,81 ± 1,21	7,82 ± 1,68	10,65 ± 1,77
	TEC	3,62 ± ,87	4,80 ± 1,21	7,93 ± 3,00	9,04 ± 2,43
	FU	3,85 ± ,67	4,24 ± 1,98	7,66 ± 3,40	9,52 ± 2,65
	ES	3,92 ± ,58	4,46 ± 1,31	8,43 ± 3,82	11,02 ± 2,10
	AU	3,19 ± ,41	3,98 ± 2,13	4,54 ± 1,93	9,09 ± 2,10
	B	5,58 ± ,79	6,12 ± 2,85	7,74 ± 3,63	8,40 ± 1,20
	CX	7,26 ± ,68	7,60 ± 1,33	7,67 ± 3,32	7,87 ± 1,98
	Toplam (90)	4,52 ± ,23	5,45 ± 2,22	7,26 ± 3,13	8,80 ± 2,61
		P=0,001	P=0,001	P=0,001	P=0,000

Tablo 2: Materyallerin ΔE değerlerinin analizi

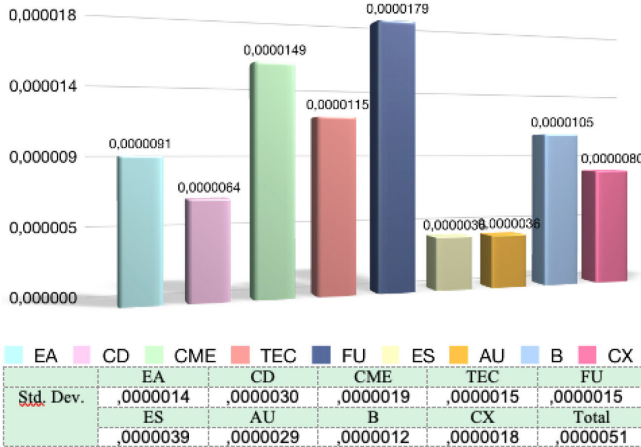
1 hafta sonunda; en fazla renk değişimini, 1 günün sonuçlarına benzer şekilde, çayda bekletilen B grubu gösterirken, en az renk değişimi gösteren distile suda bekletilen B grubu oldu. Suda (P=0,000), çayda (P=0,001) ve kahvede

($P=0,001$) bekletilen materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu (Tablo 2).

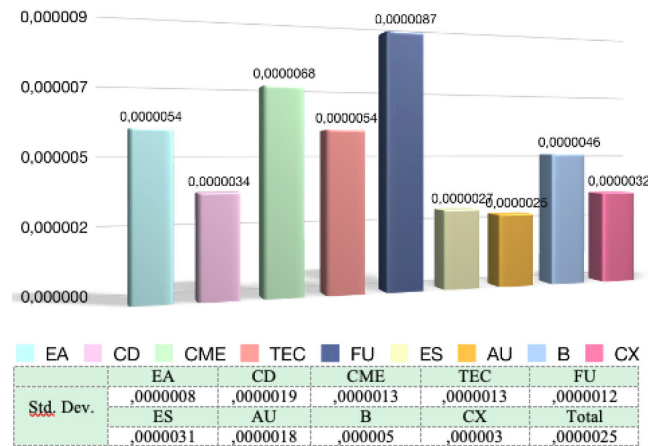
1 ay sonunda; en fazla renk değişimini çayda bekletilen FU grubu gösterirken, en az renk değişimi gösteren distile suda bekletilen TEC grubu oldu. Suda ($P=0,000$), çayda ($P=0,000$) ve kahvede ($P=0,000$) bekletilen materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu (Tablo 2).

6 ay sonunda; en fazla renk değişimini, 1 aya benzer şekilde, çayda bekletilen FU grubu gösterirken, en az renk değişimi gösteren distile suda bekletilen ES grubu oldu. Suda ($P=0,0001$), çayda ($P=0,001$) ve kahvede ($P=0,000$) bekletilen materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu (Tablo 2). 1 gün, 1 hafta, 1 ay ve 6 ayda yapılan ölçümlerde, toplamda çayın kahveye göre daha fazla renklenmeye neden olduğu belirlendi.

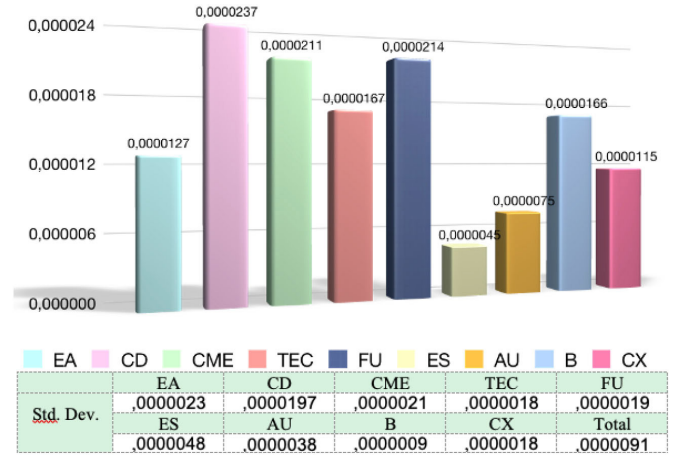
1 gün sonunda; en fazla su emilimi FU, en az su emilimi sırasıyla AU ve ES gruplarında görüldü. 1 haftada, en fazla su emilimi CME, en az su emilimi 1 günde olduğu gibi AU ve ES gruplarında görüldü. 1 ay sonunda en fazla su emilimi CD, en az su emilimi 1 gün ve 1 haftaya benzer şekilde ES grubunda görüldü. 6 ay sonunda en fazla su emilimi 1 haftada olduğu gibi CME, en az su emilimi 1 ayda olduğu gibi ES grubunda görüldü. 1 gün, 1 hafta, 1 ay ve 6 ayda su emilimi bakımından materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($P=0,000$) (Şekil 3).



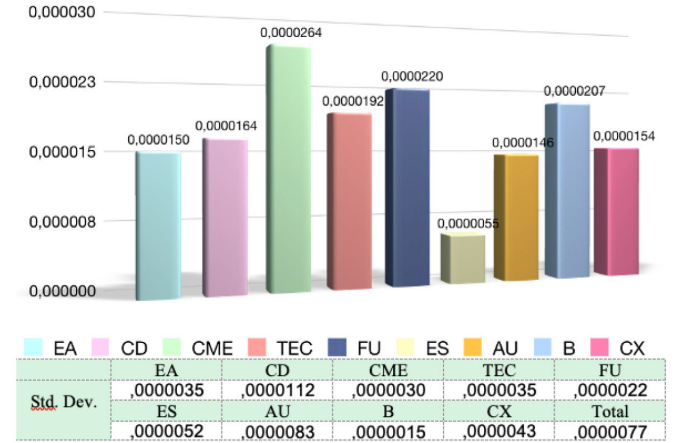
Şekil 1: Materyallerin 1 gün sonunda su emilim değerleri grafiği



Şekil 2: Materyallerin 1 hafta sonunda su emilim değerleri grafiği



Şekil 3: Materyallerin 1 ay sonunda su emilim değerleri grafiği



Şekil 4: Materyallerin 6 ay sonunda su emilim değerleri grafiği

TARTIŞMA

Kompozit rezin restorasyonların başarısı için, materyalin komşu diş yapıları ile renk uyumunu sağlamasının yanın-da, bu uyumu uzun vadede sürdürmesi gerektiği bildiril-miştir¹. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, restorasyonda meydana gelen kabul edilemez orandaki renk değişimi, ön bölge kompozit rezin restorasyonların değiştirilme-sindeki en önemli sebeplerinden biri olarak açıklanmıştır. Restorasyonların renk değişimi, hastanın beslenme alış-kanlıkları, özellikle içecek tüketimi ile doğrudan ilişkili bu-lunmuştur¹⁰. Ülkemizde toplumsal alışkanlıklar nedeniyle çay tüketim süresinin oldukça uzun olduğu bildirilmiştir¹¹. Son yıllarda sayıları hızla artış gösteren kahve dükkanları, ülkemizde kahve tüketiminin de artmasına neden olmuş-tur¹². Mevcut çalışmada ülkemizdeki tüketim alışkanlıkları göz önüne alınarak ve boyayıcı özellikleri sebebiyle siyah çay ve kahve kullanımı tercih edildi.

Yapılan pek çok araştırmada çay ve kahvenin klinik olarak kabul edilebilir renk bozulmasına neden olduğu bildiri-lirken^{13,14} bazı çalışmalar renk değişikliğinin klinik olarak kabul edilemez olduğunu göstermiştir^{15,16}. Bu değişkenlik, çalışmalarda kullanılan boyama solüsyonlarının farklı hazırlama ve uygulama prosedürleri ile açıklanmaktadır. Ancak bu çalışmalarda kabul edilebilir renk değişimini be-lirlemek için farklı bir sınıflandırma dikkate alınmıştır. Çalışmamızda kahve ve çayda bekleyen materyallerde, yeni

kılavuza göre klinik olarak kabul edilemez renk değişimi olduğu gözlemlendi. Yeni kılavuz dikkate alındığında, araştırmamızdaki tüm ΔE ölçüm değerleri, kabul edilemez bir eşleşmeyi temsil eden AT'nin üzerindedir.

Yapılan bazı çalışmalarda kahvenin çaya göre renklendirme potansiyelinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir^{15,16,17}. Ancak çayın daha fazla renk değişimine sebep olduğunu belirten çalışmalar da literatürde yer almıştır^{18,19}. Omata ve ark. gibi bazı araştırmacılar çay ve kahvenin renklendirme konusunda birbirine üstünlüklerinin bulunmadığını tespit etmişlerdir²⁰. Çalışmamızda 1 gün, 1 hafta, 1 ay ve 6 aylık periyodların her birinde, çayın kahveye göre daha fazla renklenmeye sebep olduğu sonucuna varıldı. Literatürdeki bu değişkenliğin, çalışmalarda kullanılan çay ve kahvelerin türlerinin ya da hazırlanma şekillerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, çay örneklerinin ekstarkt verimi (suya geçebilen katı madde miktarının göstergesi) ile çayın toplam renk değerlerinin doğrudan ilişkili olduğu tablolardan anlaşılmaktadır²¹. Su ekstaktı yüksek çay kullanımının, çayın demini artırdığı gibi materyallerin renklenmesini de artırması beklenmektedir. Üretici firma, Lipton poşet çaylarda su ekstaktı değerinin yüksek olduğunu ve bunun bardakta lekelenmeye sebep olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, yapılan bazı çalışmalarda kahveye ve çaya süt ilavesinin, süt proteinlerinin polifenollerini bağlaması sebebiyle, renklenmeyi azalttığı görülmüştür²². Çalışmada kullanılan nesacefe 3 in 1'in ambalaj üzerindeki içeriğe bakıldığında, karışım içerisinde %9,1 oranında kahve, bulunurken %32 oranında beyazlatıcı ile süt proteini, krema ve süt bulunmaktadır. Bu bileşenlerin kahvedeki polifenollerini bağlaması, böylece tükürük proteinleri ile şelatlı polifenol miktarının azalması olası bir sonuç olarak görülebilir²². Çalışmamızda çayın kahveden daha fazla renklenmeye sebep olmasının bu etkenlere bağlı olduğu düşünülmektedir.

Çelik ve ark., kahvenin 7. günden itibaren klinik olarak kabul edilemez renk değişimi gösterdiğini tespit etmişlerdir²³. Ertaş ve ark. 24 saatte, hem kahvede hem çayda bekletilen tüm kompozitlerin klinik olarak kabul edilemez renk değişimi sergiledikleri sonucuna ulaşmışlardır²⁴. Bizim çalışmamızda hem çayda hem kahvede 7 gün bekletilen numunelerde meydana gelen renk değişiminin yanı sıra, 1 gün sonundaki değişimin de klinik olarak kabul edilemez olduğu saptandı. Bu bulguların Ertaş ve ark.'nın sonuçları ile örtüştüğü görüldü. Çelik ve ark. çalışmasındaki farklılığın, ilgili çalışmada numunelerin solüsyonlarda günde yalnızca 3 saat bekletilmesi olabileceği düşünüldü.

Yapılan araştırmalar sonucunda, inorganik doldurucu oranının yüksek olduğu kompozit rezinlerde renk değişiminin daha az olduğu anlaşılmıştır^{13,25}. Bagheri ve ark. ise çalışmalarındaki yüksek doldurucu miktarına sahip kompozitin en fazla renk değişikliğine uğradığını gözlem-

lemelerine rağmen, pek çok çalışmada vurgulandığı gibi renk stabilitesinin her zaman doldurucu miktarı ile doğru- dan ilişkili olmadığını belirtmişlerdir¹⁵. Çalışmamızda da doldurucu miktarı ile renk stabilitesi arasında direkt bir ilişki gözlenmedi ve literatür bu yönde desteklendi. Bunun sebebinin, kullanılan materyallerin doldurucu oranının dışındaki özelliklerinin de renk stabilitesi üzerinde etki göstermesi olduğu düşünülmektedir.

Kompozit rezinlerde bulunan inorganik partikül boyutlarının azalmasıyla, renk stabilitesinin arttığı bilgisi literatürde mevcuttur^{4,26}. Ancak yapılan bazı araştırmalar, kompozit rezinlerde partikül büyüklüğü azaldıkça, renk değişiminin her zaman azalmayacağını göstermektedir^{25,26,27}. Awliya ve ark., nano dolduruculu kompozitlerin mikrohibritlere göre daha fazla renk değişimine uğradığını tespit etmişlerdir²⁷. Nasim ve ark. nanokompozit olan Filtek Z 350'nin düşük renk stabilitesi gösterdiğini ve mikrodoldurucu içeren kompozitin mikrohibritten daha fazla renk değiştirdiğini bildirmişlerdir¹³. Çalışmamızda ölçülen renk değişim değerleri partikül boyutu ile doğrudan korelasyon göstermedi ve farklı daldırma süreleri ve solüsyonlarda farklı sonuçlar elde edildi. Sonuçlardaki bu değişkenliğin, kullanılan materyallerin organik içerikleri, partikül büyüklükleri ve doldurucu oranlarındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Hidrofobik yapıdaki kompozit rezinlerin, hidrofilik olanlara göre daha iyi renk stabilitesi sergiledikleri; bunun yanı sıra TEGDMA'nın yüksek su emilim değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir³. Bir başka çalışmada, kahvede 1 gün ve 1 hafta bekletilen TEGDMA içeren CX materyalinin TEGDMA içermeyen TEC ve CME gruplarına göre daha fazla renk değişikliğine uğradığı bulunmuştur²⁸. Yaptığımız çalışmada, 1 gün ve 1 haftada aynı materyallerde Ergücü ve ark.'nın çalışması ile benzer sonuçlar elde edildi. Ancak çalışmamızda kullandığımız diğer kompozit rezinler incelendiğinde; TEGDMA içermeyen materyallerin, bu bileşeni içerenlere göre daha fazla renklendiği sonucuna ulaşılmadı. Bu durumun, literatürde de belirtildiği gibi, materyallerin renk stabilitesi hakkında renklenmeye ait tüm etkenlerin tam olarak açıklanamamasından kaynaklandığı düşünüldü²⁸.

Kompozit rezin restorasyonların ağızda kalma süreleri, meydana gelen renk değişimi üzerinde etkili olmaktadır. Materyalin ağız içinde kaldığı süre arttıkça renklenme potansiyeli artış göstermektedir^{3,4}. Ancak Kolbeck ve ark. nin yaptığı çalışmada, ilk 24 saatte materyallerin hepsinde renk değişikliği gözlenirken, 72 saat sonrasında renk değişimi açısından önemli bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Aynı çalışmada, solüsyonda bekleme süresi arttıkça materyallerin renklenmesinde gerileme gözleendiği gruplar olduğu gözlenmiştir²⁹. Bu çalışmada da materyallerin çoğunda zamanla renk değişimi artarken, solüsyonda bekleme süresi arttıkça renklenmesi azalan gruplar

olduğu görüldü.

Yapılan pek çok çalışmaya rağmen, materyallerin renk stabilitesi hakkında mevcut bilgiler, bazı materyallerin diğerlerinden daha çok renklenmesinin sebeplerini tam olarak açıklayamamıştır. Yüksek renk stabilitesinin, genel olarak su emiliminin az olması ve düşük rezin içeriği ile ilgili olduğu düşünülse de, başka değişkenlere de bağlı olduğu düşünülmüştür²⁸. Çalışmamızın sonucunda da bazı renk değişim miktarlarının diğerlerinden fazla olma nedeni açıklanamamış ve böylece literatür desteklenmiştir.

Kompozit rezinlerde hidrofilik özellik taşıyan bileşenler arttıkça su emiliminin arttığı, bunun sonucunda renk stabilitesinin olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir³⁰. Barutçugil ve Yıldız çalışmalarında siloran içerikli rezinin, düşük su emilimi nedeniyle, geleneksel kompozitlere göre renklenmeye karşı daha dirençli olduğunu belirlemişlerdir²⁵. Çalışmamızda, yapısında TEGDMA içermeyen CME ve TEC gruplarının su emilim değerlerinin yüksek bulunması ile literatür desteklendi.

Yapılan araştırmalar hibrit kompozitlerin makrofil kompozitlere kıyasla daha küçük partiküllere sahip olmasının su emilimini azalttığını göstermiştir³¹. Ancak Bektaş ve ark. çalışmalarında kullanılan mikrohibrit kompozit rezinin su emilim değerleri nanohibrit rezine göre daha düşük bulunmuştur³². Çalışmamızda, Bektaş ve ark.'nın çalışmasıyla uyumlu şekilde tüm ölçümlerde en düşük su emilimi değerlerinin mikrofil ve mikrofilhibrit kompozit rezinlere ait olduğu görüldü³². Ancak partikül büyüklüğü ile su emilimi arasında doğrudan bir ilişki olmadığı sonucuna varıldı. Bunun yanı sıra giomer esaslı materyalin mikrohibrit kompozite göre daha fazla su emilim değerleri sergilediği gözlemlendi^{32,33,34}. Bizim araştırmamızda da benzer şekilde giomer esaslı B grubu, mikrohibrit ES grubundan daha fazla su emilimi sergiledi. Yapılan bazı çalışmalarda, su emilimi ile renk stabilitesi arasında doğrudan bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır³⁵. Bir bulk-fill kompozit rezin ile bir nanohibrit kompozit üzerine yapılan araştırmada ise renklenme ve su emilimi arasında doğrudan bir korelasyon gözlenmemiştir³⁶. Gönülol ve ark. da renk stabilitesi ile su emilimi arasında direkt bir korelasyon bulunmadığı sonucuna varmışlardır³⁴. Bizim çalışmamızda su emilimi ile renk stabilitesi arasında doğrudan bir ilişki kurulamamış ve Mansouri ve Zidan'ın araştırması bu yönüyle desteklenmiştir (36). Araştırmalarda su emiliminin çok faktörlü bir fenomen olduğu belirtilmiştir³. Literatürdeki bu farklılığın her iki özelliğin de pek çok değişkene bağlı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

SONUÇ

Çalışmamızda kompozit rezinlerin renk stabilitesinin; materyalin türüne, solüsyonun çeşidine ve zamana bağlı olarak değiştiği, ancak doldurucu miktarı ve partikül boyutu ile doğrudan ilişkili olmadığı sonucuna varılmıştır. Çay ve

kahvede bekletilen materyallerde, ilk ölçümden itibaren, klinik olarak kabul edilemez renk değişikliği meydana geldiği tespit edilmiştir. Çay ve kahvede üretim aşamasında yapılan değişiklikler, renklenme üzerinde etkili olmaktadır. Ayrıca su emiliminin, kompozit rezinin türüne ve zamana bağlı olarak değişkenlik gösterdiği bulgusunda ulaşılmıştır. Çalışmamızın sonucunda, su emilimi ile renk stabilitesi arasında doğrudan bir ilişki bulunmamış ve her iki değişkenin birden fazla faktörden etkilendiği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Roberson T, Heymann H, Switz E, Bayne S, Crawford J, Leonard R. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. Elsevier Health Sciences; 2013.
2. Fontes S, Fernández M, Moura C, Meireles S. Color stability of a nanofill composite: effect of different immersion media. J Appl Oral Sci. 2009;17(5):388-91.
3. Genç G, Toz T. A Review Of The Color Stability Of Resin Composites: The Etiology, Classification And The Treatment Of Composite Staining. EÜ Dişhek Fak Derg. 2017;38(2):68-79.
4. Congara Kıvrak T, Gokay O. Kompozit Rezinlerin Renk Stabilitesine Etki Eden Faktörler. AÜ Diş Hek Fak Derg. 2018;45(2):105-14.
5. Cefaly DFG, Franco EB, Mondelli RFL, Francisconi PAS, Navarro MFL. Diametral tensile strength and water sorption of glass-ionomer cements used in Atraumatic Restorative Treatment. J Appl Oral Sci. 2003;11(2):96-101.
6. Brewer J, Wee A, Seghi R. Advances in color matching. Dent Clin North Am. 2004;48(2):341-58.
7. Lasserre J, Pop-Ciutirila I, Colosi H. A comparison between a new visual method of colour matching by intraoral camera and conventional visual and spectrometric methods. J Dent. 2011;39(3):29-36.
8. Della Bona, A., et al., Influence of bleaching and aging procedures on color and whiteness of dental composites. Operative dentistry, 2019. 44(6): p. 648-658
9. Mahajan R, Shenoy V, Sumanthini M, Mahajan H, Walzade P, Mangrolia R. Comparative Evaluation of the Discoloration of Microhybrid and Nanohybrid Composite Resins by Different Beverages: A Spectrophotometric Analysis. J Contemp Dent Pract. 2019;20(2):226-30.
10. Patel S, Gordan V, Barrett A, Shen C. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites. J Am Dent Assoc. 2004;135(5):578-94.
11. Ozdemir F, Sahin H. Proceedings of the 3rd International conference on O-CHA(tea) culture and Science ICOS. In: Importance of tea in daily life of Turkish people. 2007.
12. Akit Asık N. Değişen Kahve Tüketim Alışkanlıkları ve Türk Kahvesi Üzerine Bir Araştırma. İçinde: Journal of Tourism and Gastronomy Studies. 2017. s. 310-25.
13. Nasim I, Neelakantan P, Sujeer R, Subbarao C. Co-

lor stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins-an in vitro study. *J Dent* 38 137-142, 2010. 2010;38:137-42.

14. AL-Samadani K. Color stability of restorative materials in response to Arabic coffee, Turkish coffee and nescafe. *J Contemp Dent Pr*. 2013;14:681-890.

15. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent*. 2005;33:389-98.

16. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers J. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. *J Prosthet Dent*. 2006;95(2):137-42.

17. Darabi F, Seyed-Monir A, Mihandoust S, Maleki D. The effect of preheating of composite resin on its color stability after immersion in tea and coffee solutions: An in-vitro study. *J Clin Exp Dent*. 2019;11(12):1151-6.

18. İşcan Yapar M, Gül P. Farklı içeceklerde bekletilen siloran ve dimetakrilat esaslı kompozitlerin renk stabilitele-
rinin karşılaştırılması. *Acta Odontol Turc*. 2015;32(2):51-6.

19. Sayan M, Bahşi E, Sayan Ş. The Evaluation of the Colour Changes of Traditional Composites, Ceramic Blocks and CAD/CAM Composites in Different Solutions. *Niger J Clin Pract*. 2020;23(5):660-7.

20. Omata Y, Uno S, Nakaoki Y, Tanaka T, Sano H, Yoshida S, vd. Staining of hybrid composites with coffee, oolong tea, or red wine. *Dent Mater J*. 2006;25(1):125-31.

21. Salman S, Azarabadi N, Özdemir F. Siyah Çay Harnasında Partikül Boyutu Ve Demleme Süresinin Dem Özel-
likleri Üzerine Etkisi. *Gıda*. 2019;44(3):442-52.

22. Sonkaya E, Erpaçal B. 3rd International Eurasian Conference Biological and Chemical Science, 19-20 March 2020. Milk added to beverages affect the color stability of composite resins?

23. Çelik N, Sağsöz Ö, Gündoğdu M. Farklı içeceklerin Posterior Kompozitlerin Renk Değişikliği ve Yüzey Pürüzlülüğü Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg*. 2017;27(1):27-33.

24. Ertas E, Güler A, Yücel A, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J*. 2006;25(2):371-6.

25. Barutçigil C, Yıldız M. Intrinsic and Extrinsic Discoloration of Dimethacrylate and Silorane Based Composites. *J Dent*. 2012;40:57-63.

26. Ozkanoglu S, Akin E. Evaluation of the effect of various beverages on the color stability and microhardness of restorative materials. *Niger J Clin Pract*. 2020;23(3):322-8.

27. Awliya W, Al-Alwani D, Gashmer E, Al-Mandil H. The effect of commonly used types of coffee on surface microhardness and color stability of resin-based composite restorations. *Saudi Dent J*. 2010;22:177-81.

28. Ergücü Z, Türkün L, Aladag A. Color stability of nano-composites polished with one-step system. *Oper*

Dent. 2008;33(4):413-20.

29. Kolbeck C, Rosentritt M, Lang R, Handel G. Discoloration of facing and restorative composites by UV-irradiation and staining food. *Dent Mater* 2004;22:63-68.

30. Fay RM, Servos T, Powers JM. Color of restorative materials after staining and bleaching. *Oper Dent*. 1994;24(5):292-6.

31. Cangül S, Adıgüzel Ö, Tekin S, Öztekin F, Satıcı Ö. Comparison Of The Water Absorption And Water Solubility Values Of Four Different Composite Resin Materials. *Cumhur Dent J*. 2018;21(4):335-42.

32. Bektaş O, Eren D, Hümmüzlü F. Farklı iki kompozit rezinin su emilimi yönünden karşılaştırılması. *Cumhur Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg*. 2006;9:95-100.

33. Örtengren U, Wellendorf H, Karlsson S, Ruyter I. Water sorption and solubility of dental composites and identification of monomers released in an aqueous environment. *J Oral Rehabil*. 2001;28:1106-15.

34. Gönülol N, Özer S, Sen Tunc E. Water Sorption, Solubility, and Color Stability of Giomer Restoratives. *J Esthet Restor Dent*. 2015;27(5):300-6.

35. Fonseca A, Labruna Moreira A, de Albuquerque P, de Menezes L, Pfeifer C, Schneider L. Effect of monomer type on the CC degree of conversion, water sorption and solubility, and color stability of model dental composites. *Dent Mater*. 2017;33(4):394-401.

36. Mansouri S, Zidan A. Effect of Water Sorption and Solubility on Color Stability of Bulk-Fill Resin Composite. *J Contemp Dent Pract*. 2018;19(9):1129-43.

İlaca Bağlı Çene Kemiği Osteonekrozu Modelinde Vasküler Endotelial Büyüme Faktörü Ekspresyonunun İmmünohistokimyasal Olarak İncelenmesi

Immunohistochemical Investigation of Vascular Endothelial Growth Factor Expression in Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw

Dr. Öğr. Üyesi Gül Merve Yalçın Ülker

İstanbul Okan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-7438-5834

Dr. Öğr. Üyesi Alev Cumbul

Yeditepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Histoloji Ve Embriyoloji
A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-9491-8220

Doç. Dr. Gonca Duygu

Namık Kemal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., Tekirdağ
Orcid ID: 0000-0002-5564-5776

Prof. Dr. Ünal Uslu

İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Histoloji Ve Embriyoloji
A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-3953-7131

Prof.Dr.Mehmet Kemal Şençift

Özel Muayenehane, İstanbul
ORCID No: 0000-0002-9731-6006

Geliş tarihi: 27 Temmuz 2022

Kabul tarihi: 9 Kasım 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.48991

Yazışma adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Gül Merve Yalçın Ülker
İstanbul Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı
Aydintepe 34947 Tuzla/İSTANBUL
Tel: +90 533 257 71 70
E-posta: gmerveyalcin@gmail.com
E-posta: merve.yalcin@okan.edu.tr

ÖZET

Amaç: Bifosfonatlar (BP) kemikte anjiogenezis ve neovaskülarizasyon olaylarında değişikliklere neden olarak, ilaca bağlı çene kemiği osteonekrozunda (İÇKON) bu durumun etkili olduğu düşünülmektedir. Pamidronat ve zoledronat (ZA) tedavilerinin kan serumunda vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) seviyelerinde azalmaya sebep olduğu bilinmektedir. Bu deneysel çalışmanın amacı BP uygulanmış sıçanlarda oluşturulan osteonekroz modelinde kemikte VEGF ekspresyonu seviyesinin immünohistokimyasal yöntemler ile incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda osteonekroz modeli oluşturmak amacı ile dişi Sprague-Dawley sıçanlara (n = 14) 8 hafta boyunca ZA enjeksiyonu yapılmıştır. Bu sürenin sonunda sıçanların sol alt ikinci molarları çekilmiş ve sakrifikasyon öncesinde 8 hafta daha beklenmiştir. İmmünohistokimyasal boyama sonrasında VEGF ekspresyonu, dağılım ve yoğunluk açısından değerlendirilmiştir. Enflamasyonun değerlendirilmesi planlanan dokular da Hematokisilin&Eozin ile boyanmıştır.

Bulgular ve Sonuç: Kontrol grubu ile deney grubu (ZA) VEGF ekspresyonu açısından karşılaştırdıklarında ZA grubunda dağılım ve yoğunluk kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksektir ($49,73 \pm 1,222/13,27 \pm 0,279$; $P < 0.001$). Deney grubunda gözlenen enflamatuvar reaksiyon kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($0/2,5 \pm 0,58$; $p=0,003$). ZA'nın kemik iyileşmesi ve enflamasyon gibi parametrelere etkisini gösteren birçok deneysel ve klinik çalışma mevcuttur; fakat yazarların bilgisi dahilinde bu çalışma ZA'nın kemikte VEGF ekspresyonuna etkisinin incelendiği ilk deneysel çalışmadır. ZA sebebi ile kemik dokusunda meydana gelen aşırı enflamatuvar reaksiyon sebebi ile kan serumdaki seviyelerinin aksine kemik dokusunda VEGF ekspresyonunun arttığı gözlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları ZA'nın kemikte VEGF ekspresyonunu aşırı artırarak kemik iyileşmesi üzerinde negatif bir etkisi olabileceğini göstermiştir. Bu yolağın anlaşılabilmesi için daha detaylı moleküler çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İÇKON, İmmünohistokimya, Osteonekroz, Vasküler Endotelial Büyüme Faktörü, Zoledronat

SUMMARY

Aim: Bisphosphonates (BPs) root changes in angiogenesis and neovascularisation on bone and it might be one of the features triggering medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ). It was claimed that pamidronate and zoledronic acid (ZA) therapy decreases vascular endothelial growth factor (VEGF) levels in serum. The purpose of this experimental study is to examine VEGF expression levels in the bone of ZA-affected rats with immunohistochemical techniques.

Materials and Methods: Female Sprague-Dawley rats (n = 14) received ZA for 8 weeks to generate an osteonecrosis model. The left mandibular second molars were extracted. After extraction, it has been waited for scarification for 8 weeks. VEGF immunoreactivities incorporated both intensity and distribution of staining (H Score). Tissues that were planned to be evaluated for inflammation were also stained with Hematoxylin & Eosin.

Results and Conclusion: The VEGF expression was significantly higher in the bone of ZA group compared to control ($49,73 \pm 1,222$ versus $13,27 \pm 0,279$, respectively; $P < 0.001$). The inflammatory reaction observed in the experimental group was found to be significantly higher than the control group (0 versus $2,5 \pm 0,58$, respectively; $p=0,003$). There are many studies investigating the effect of ZA on bone formation and inflammation, but this is the first experimental study presenting VEGF levels in the BP-affected bone. Due to the excessive inflammatory reaction in the bone tissue due to ZA, it was observed that the expression of VEGF in the bone tissue increased in contrast to the levels in the blood serum. The results showed ZA may have an over-expressing effect on VEGF in the bone and this may have a negative effect on bone healing. More detailed molecular studies are needed to understand this pathway.

Key Words: Immunohistochemistry, MRONJ, Osteonecrosis, Vascular Endothelial Growth Factor, Zoledronate

GİRİŞ

İlaca bağlı çene kemiği osteonekrozu (İÇKON), kemik metastazlarının ve osteoporozun tedavisinde kullanılan antirezorptif ve antianjiyojenik tedavilerin bir yan etkisidir¹. Hastalar malign hastalıklarda yüksek doz antirezorptif kullanırken osteoporoz tedavisinde daha düşük dozda antirezorptif kullanarak İÇKON için risk oluşturmaktadır². Bunlar arasında, azot içeren bisfosfonatlar (NBP'ler), osteoklastların alımını ve aktivitesini baskılayarak en güçlü etkiye sahip olanlardır³. NBP tedavisi ile ilişkili İÇKON, ilk olarak 2003 yılında Marx tarafından bildirilmiştir^{4,5}. Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Cerrahlar Birliği'ne göre (American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons - AAOMS), Çenelerin Bifosfonata Bağlı Osteonekrozu (ÇBON) - Biposphonate Related Osteonecrosis of the Jaw (BRONJ), daha önce BP grubu ilaç kullanmış veya hala kullanmakta olan; baş-boyun bölgesine radyoterapi almamış hastalarda, maksillofasiyal bölgede ekspoze kemik alanlarının oluşması ve bu durumun sekiz hafta veya daha fazla süre ile mevcut olması ile karakterize klinik bir tablodur⁶. Daha sonraki yıllarda bu klinik lezyonlara denosumab ve sunitinib gibi antirezorptif; bevacizumab gibi antianjiyojenetik ilaçların da neden olabileceği görüldüğünden AAOMS

bu durumu İÇKON - Medication Related Osteonecrosis of the Jaw (MRONJ) adı altında toplamıştır⁶. AAOMS 2022 yılında yayınlanan son görüş bildirgesinde ise füzyon proteinlerini (aflibercept), mTOR inhibitörlerini (everolimus), radyofarmasötik ilaçları (radium 223), seçici östrojen reseptörü modülatörlerini (raloxifene) ve bazı immün baskılayıcı ilaçları da (metotreksat ve kortikosteroidler) İÇKON'a sebep olabilecek ilaçlar arasına almıştır¹.

Kanser hastalarına intravenöz olarak uygulanan, tekrarlayan yüksek dozda NBP'ler, İÇKON ile daha sık ilişkilidir^{7,8}. Genel olarak, bu olumsuz etkinin diğer anatomik bölgelere kıyasla çeneleri hedeflemesinin sebebi, yüksek kemik turnoveri nedeniyle NBP'lerin bu bölgede konsantre olması ve özellikle BP'lerin osteoklastlar üzerine inhibe edici bir takım etkilerinden kaynaklandığı kabul edilse de BP'lerin ve diğer ilaçların özellikle çenelerde osteonekroza sebep olmasının patofizyolojisine dair kesin bir sonuca ulaşamamıştır⁹.

Literatür incelendiğinde, İÇKON'un patofizyolojik mekanizmasına dair bazı fikirler ve faktörler ortaya atılmıştır. Bu faktörler arasında kemik rezorpsiyonunun aşırı baskılanması, özellikle BP grubu ilaçların ve antianjiyojenetik ilaçların angiogenez üzerindeki inhibe edici etkisi, ağız ortamında çene kemiklerinin sürekli mikrotravmaya maruz kalması sonucu oluşan mikro kırık bölgeleri ve dişleri çevreleyen periodonsiyum ve özellikle periodontal hastalığı olan bireylerde bu boşluktan direk çene kemiklerine hastalık yapıcı bakterilerin invaze olması sıralanabilmektedir. Özellikle bölgede oluşan direk ve indirekt enfeksiyon ve dolayısıyla oluşan enflamasyon hastalığın oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bunların yanı sıra doğuştan gelen veya edinilmiş bağışıklığın baskılanması, D vitamini yetersizliği, özellikle BP'lerin yumuşak dokularda sebep olduğu toksisite gibi faktörlerden de bahsedilmektedir^{1,10}. Bahsedildiği üzere, literatür incelendiğinde dolaylı olarak angiogenezin inhibe olmasının İÇKON'un patofizyolojisi ile alakalı olabileceğinin öne sürüldüğü çalışmalar mevcuttur^{11,12}. BP'lerin ayrıca 'Vasküler Endotelial Büyüme Faktörü' (VEGF) üzerinde inhibe edici bir etkisi olduğu da yapılmış olan deneysel çalışmalarda ortaya konmuştur¹³.

¹⁴. Bilinen antirezorptif, immünomodülatör ve doğrudan antitümör etkilerinin ötesinde, BP'ler antianjiyojenik ilaçlar olarak da kabul edilmektedir. Özellikle, ZA'nın metastatik kemik kanserli hastalarda serum VEGF seviyelerini azalttığı bildirilmiştir^{13,15}. Bahsedilen çalışmaların hepsi BP'lerin VEGF'in kan serum seviyesine olan etkisinin incelendiği çalışmalardır. Bu deneysel çalışmanın amacı ise BP uygunlanarak oluşturulan deneysel osteonekroz modelinde kemikte VEGF ekspresyonunun immünohistokimyasal yöntemler ile incelenmesi ve bu bulguların enflamasyon bulguları ile karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Yeditepe Üniversitesi Deney Hayvanları Etik Kurulu'ndan 28.04.2022 tarihinde alınan 2022-023 etik kurul karar numarası onayı ile Yeditepe Üniversitesi Deney Hayvanları Araştırma Merkezinde (YÜDETAM) yürütülmüştür. Çalışmada 12 hafta yaşında, ortalama 225 gram ağırlığında Sprague-Dawley cinsi dişi sıçanlar (n = 14) kullanılmıştır. Örnekler rastgele iki gruba ayrılmıştır. Tüm sıçanlar, 21 C° sıcaklıkta %40 ile %60 nem oranında, sürekli ılık ve temiz hava olan, 12:12 saat aydınlık/karanlık siklusunda üçerli veya dörderli olarak kafeslerde barındırıldı. Tüm deney boyunca sıçanların besin ve içme suyuna ulaşımında herhangi bir kısıtlama yapılmamıştır (ad libitum).

Deney Prosedürü

Grup 1'deki (Kontrol) sıçanlara, 8 hafta boyunca haftada 3 kez intraperitoneal serum fizyolojik (0,1 mg/ml) verilirken, Grup 2'deki (Deney) sıçanlara 8 hafta boyunca haftada 3 kez serum fizyolojik ile seyreltilerek ZA (0,1 mg/kg) (Zometa® 4mg/5 ml, Novartis, Türkiye) intraperitoneal olarak uygulanmıştır¹⁶.

8. haftanın sonunda, sıçanlara intramüsküler olarak 80-100 mg/kg Ketamin hidroklorid (Ketasol®, Richterpharma, Avusturya) ve %2'lik 10 mg/kg Ksilazin hidroklorid (Rompun®, Bayer) uygulanmış ve genel anestezi sağlanmıştır. Genel anesteziyi takiben, cerrahi işleme hazır hale getirilen sıçanların, sol alt 2. molarları çekilmiştir. Herhangi bir kanama durdurucu ajan kullanılmadı, steril gaz tampon ile bası yapılarak kanama kontrolü sağlanmıştır. Sıçanlara uygulanan prosedürlerin detayları Tablo 1'de gösterilmiştir.

SF (0,1 mg/kg, Haftada 3 kere IP)		ZA (0,1 mg/kg, Haftada 3 kere IP)
Hafta		
1	Kontrol Grubu	Deney Grubu - ZA
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9 Mandibular 2. Molar Çekimi		
16 Sakrifikasyon		

Tablo 1. Kontrol ve deney gruplarındaki sıçanlara haftalık olarak uygulanan işlemler. Kısaltmalar: SF: Serum Fizyolojik; IP: İntraperitoneal.

Dokuların Elde Edilmesi ve Histolojik Çalışma

Diş çekimlerini takiben 8. haftada (çalışmanın başlangıcından 16 hafta sonra), her iki gruptaki denekler dekapi-

tasyon yöntemi ile sakrifiye edilmiştir. Sakrifikasyonu takiben diş çekimlerinin gerçekleştirildiği sıçan mandibulaları diseke edildi ve +4°C'de, %10'luk fosfat tamponlu nötral formaldehite (pH=7.4) konulmuştur. Alınan örnekler fiksasyon amacı ile iki hafta kadar nötral formaldehitte bekletilmiştir.

Dekalsifikasyon ve Histolojik Doku Takibi

Örneklerin fiksasyonunu takiben, dekalsifikasyon aşamasına geçilmiştir. Dekalsifikasyon için Morse solüsyonu (%10'luk sodyum sitrat ve %22,5'lik formik asit) kullanılmış ve dokular 4 hafta süre ile dekalsifiye edilmiştir. Bu süreci takiben dekalsifikasyon solüsyonundan çıkarılan dokular 8 saat boyunca akan çeşme altında suyla yıkanmıştır. Yıkama sonrasında dehidratasyon amacı ile alkol serisinden (sırasıyla %70, %80, %90, %96 ve %100'lük) geçirilmiştir. Dokular ksilen solüsyonuna aktarılmış ve sıvı parafine daldırılmıştır. Doku takibinin devamında, tüm dokular sıcak parafine gömülerek, parafin bloklar elde edilmiştir. Parafin bloklar, 10 µm kalınlığında sagittal (bukkalden linguale doğru dişlerin dik eksenine paralel) olarak kesilmiştir. Alınan kesitler poly-L-lysin kaplı lamlara aktarılmıştır.

Histopatolojik olarak incelenecek dokular hematoksilin eozin ile boyanarak kapatılmıştır. Değerlendirme için hazırlanan dokular ışık mikroskopunda enflamasyon dereceleri gruplara kör bir histolog (A.C.) tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirmede Karakoyun ve ark.'nın skorlama kriterleri kullanılmıştır¹⁷ (0 yok; 1 çok az; 2 orta; 3 şiddetli).

VEGF ile Boyama

Alınan parafin kesitler, deparafinizasyon için 67 0 C'lik etüvde 10 dakika ve ksilende ise 20 dakika bekletilmiştir. Daha sonra kesitler, sırasıyla %100, %96, %90, %80 ve %70'lik alkol serilerinde 2 dakika bekletilerek tampon çözelti solüsyonuna PBS (Phosphate Buffer Saline - PBS) daldırılmıştır. 5 dakika solüsyon içinde kalan kesitler, sitrat tamponu solüsyonuna alınmış ve 750 Watt'lık mikrodalgada bir dakika boyunca tutulmuştur. Süre bitiminden sonra kesitler, buz içinde bekletilmiş PBS'e aktararak 5 dakika bekletilmiştir. Sonrasında %3'lük H2O2 (Peroksidad) solüsyonunda 30 dakika bekletilmiş ve tekrar PBS ile 5 dakika kadar yıkanmıştır. Bu işlemten sonra kesitler, bloking (Normal Horse Serum %2,5) solüsyonunda 30 dakika bekletilmiştir ve PBS ile yıkanmıştır. Kesitlere uygulanacak olan primer antikor (VEGF Receptor 2 (D5B1) Rabbit mAb (Cell Signaling Technology, Massachusetts, ABD) 1:500 oranında (1 µl antikor+499 µl PBS) hazırlanmış ve doku yüzeyine damlatılarak +4 0C'de bir gece boyunca bekletilmiştir. Bekleme süresinden sonra kesitler, PBS ile yıkanmıştır. Devamında kesitlere bu sefer sekonder antikor (RTU Botinylated Universal Antibody, Anti-Rabbit/Mouse IgG (H+L) made in horse =mavi renkli) Kaliforniya, ABD) damlatılmış ve 30 dakika beklenmiştir. Bekleme sü-

resinden sonra kesitlere, PBS uygulanmış, ABC Reagent damlatılmış ve yine 30 dakika beklenmiştir. Boyama için DAB + Substrat, zıt boyama için Mayer Hematoksilin kullanılmıştır. En son olarak kesitlerin dehidrasyonu sağlanarak, ksilende şeffaflandırılmış ve entellan ile kapatılmıştır.

İmmünohistokimyasal Analiz

VEGF immünohistokimyasal değerlendirmede, spesifik boyamanın hem yoğunluğu hem de dağılımı dikkate alınarak H-Skoru denilen puan sistemine göre değerlendirilmiştir. H-Skor, analizin hesaplanmasında 0-300 aralığında bir değer vermektedir. Formülasyondaki 300 değeri, güçlü bir şekilde boyanmış VEGF pozitif alanların %100'üne eşittir (3+): H-skoru = yoğunluk kategorisi 1×1 'de boyanan hücrelerin yüzdesi + (yoğunluk kategorisi 2×2)'de boyanan hücrelerin yüzdesi + (yoğunluk kategorisi 3×3)'te boyanan hücrelerin yüzdesi'dir. Preparatların immünohistokimyasal analizleri çalışma gruplarına kör olan iki gözlemci tarafından (A.C. ve G.M.Y.Ü) ışık mikroskopunda (Leica DM6000B mikroskobu, Leica Microsystems, Wetzlar, Almanya) yapılmıştır¹⁷.

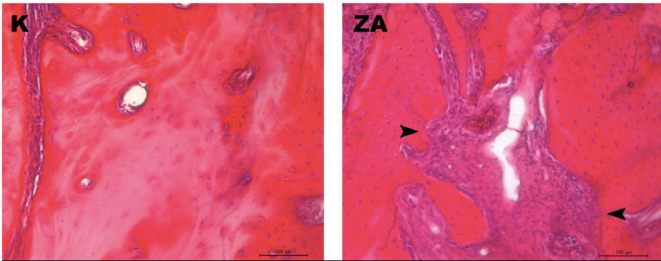
İstatistiksel Değerlendirme

Veriler IBM SPSS V25 (SPSS V25; IBM® Corporation, Armonk, New York, Amerika Birleşik Devletleri) ile analiz edilmiştir. Tüm gruplar için her bir parametrenin tanımlayıcı (ortalama, medyan, standart sapma, standart hata) istatistikleri hesaplanmıştır. Bağımsız örneklem T testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak alınmıştır.

BULGULAR

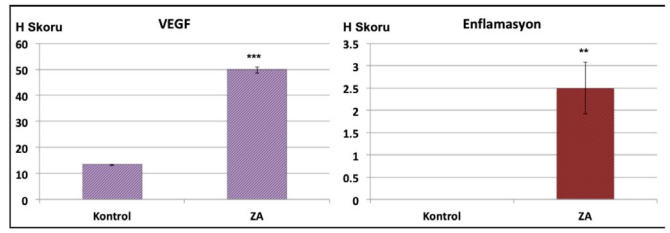
Histopatolojik Değerlendirme

Kontrol ve deney gruplarının H&E boyaması H-Skoru ile hesaplanarak değerlendirilmiştir. Dokular enflamatuvar reaksiyon açısından değerlendirilmiştir. Kontrol grubunda yapılan semikantitatif incelemede enflamatuvar reaksiyon normal sınırlarda gözlenirken; deney grubunda aşırı enflamatuvar hücre infiltrasyonu gözlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Kontrol (K) ve Zoledronik Asit (ZA) gruplarının enflamasyon açısından incelendiği histopatolojik görüntüler. K grubunda herhangi bir enflamatuvar durum gözlenmezken; ZA grubunda istihabi hücre infiltrasyonu gözlenmiştir (Siyah oklar). Hemaotoksilin&Eozin ile boyanmıştır. Skala: 100 μ m'dir.

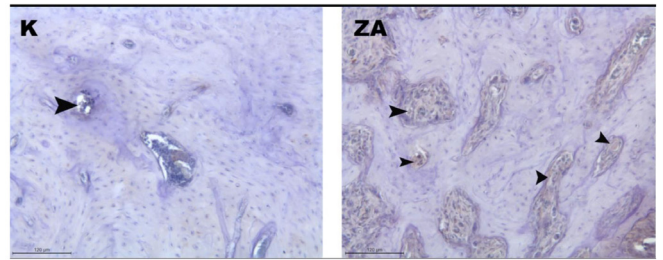
Yapılan değerlendirmede deney grubunda gözlenen enflamatuvar reaksiyon kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (0 ve $2,5 \pm 0,58$; $p=0,003$; Şekil 2).



Şekil 2. Grafiklerde, Kontrol (K) ve Zoledronik Asit (ZA) gruplarındaki VEGF yoğunluğunun ve enflamatuvar hücre infiltrasyonu yoğunluğunun H-skor değerleri görülmektedir (*** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$)

İmmünohistokimyasal Değerlendirme

Kontrol ve deney gruplarının VEGF boyanması H-Skoru ile hesaplanarak değerlendirilmiştir. Kemik dokusundaki VEGF ekspresyonu, kemik doku içindeki bağ doku alanlarında damar yapılarında tespit edildi. Kemik dokusundaki bağ doku içinde damarlar, çok sayıda gözlemlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Kemik dokularının VEGF ile boyanmış yapıların immünohistokimyasal analiz görüntüleri Kontrol (K) ve Zoledronik Asit (ZA) gruplarında gösterilmiştir. Kemik dokusu bağ dokularındaki yeni damarlar siyah ok ucuyla gösterildi. VEGF immünohistokimyasal olarak boyanmış kesitler, x20 büyütme ile gösterilmektedir. Skala: 120 μ m'dir.

Deney grubundaki VEGF ekspresyonu, kontrol grubundan anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($49,73 \pm 4,53$ ve $13,27 \pm 1,40$; $p < 0.001$; Şekil 2).

TARTIŞMA

ZA osteoporoz, Paget hastalığı, multiple myeloma, hiperkalsemi ve metastatik kemik lezyonlarının tedavisinde iskeletsel komplikasyonları azaltmak amacı ile kullanılan potensi yüksek ve uzun etkili bir BP molekülüdür¹⁸. Patofizyolojisi tam olarak bilinmemesine rağmen, BP'lerin antianjiyojenik özelliklerinin olduğu ve apoptozu indükledikleri, kapiller tüp oluşumunda etkili VEGF'yi baskıladıkları bilinmektedir^{1,11-13}. İÇKON hayvan modellerinde; uzun dönem BP kullanımının çekim soketi vaskülarizasyonunu azalttığı gösterilmektedir^{1,14}. Klinik olarak, uzun dönem bir VEGF inhibitörü olan bevacizumab ile tedavi gören hastalarda İÇKON'un izlenebildiği belirtilmektedir. Kısacası, İÇKON gelişiminin lezyon alanındaki mikrosirkülasyon bozukluğundan geliştiğinin savunan çalışmalar mevcuttur^{1,15,16}. VEGF endotel hücrelerine özgül olup, vücutta hem fizyolojik (vaskülogenez, anjiogenez veya kemotaksis gibi) hemde patolojik olaylarda (kanser, neovasküler hastalıklar veya kronik enflamatuvar hastalıklar gibi) rol oynar¹⁹. Ayrıca tümör hücreleri, makrofajlar, plateletler, keratinositler ve renal mezenkimal hücreler gibi birçok hücre tipi tarafından üretilmektedir. VEGF fonksiyonları arasında vasküler olaylar, kemik oluşumu, hematopoez, yara iyileş-

mesi gibi bir çok fizyolojik olaylar yer alır^{20,21}.

Literatürde kemikte VEGF proteinin ekspresyonunun incelendiği çalışmalara bakıldığında bir takım patolojik durumlarda bu proteinin seviyelerinde değişiklik olduğu görülmüştür. Wood ve ark. ZA kullanmakta olan kanser hastalarında serum VEGF seviyelerinde düşüş olduğunu bildirmişlerdir¹⁵. Bellone ve ark. ise ZA kullanan osteoporoz hastalarında da serum VEGF seviyesinin düştüğünü bildirmişlerdir²². Özellikle, ZA'nın metastatik kemik kanserli hastalarda VEGF konsantrasyonlarını azalttığı kanıtlanmıştır ve intravenöz BP'lerden sonra serum VEGF seviyelerindeki azalma, kanser hastalarında BRONJ'un olası bir erken prediktif belirteci olarak önerilmiştir^{12,13}.

Bu gibi çalışmalardan yola çıkarak serumda düşük VEGF seviyelerinin İÇKON riski ile bağlantılı olabileceği bildirilmiştir²³. Bildiğimiz kadarıyla, bu çalışma, ZA verilen sıçanlarda kemik dokudaki VEGF düzeylerinin değerlendirildiği ilk deneysel çalışmadır. Bu çalışmada çene kemiklerinde ZA'nın osteonekroz etkisinin gösterilebileceği deneysel bir model oluşturulmuş ve bu modelde ZA tarafından etkilenmiş çene kemiklerindeki VEGF proteini ekspresyonu seviyeleri ölçülerek VEGF'nin olası patogenezeledeki rolü değerlendirilmiştir.

BP'lerin etki mekanizması temelde osteoklastik aktivitede yaptığı değişikliklere dayanmaktadır. BP'ler ve diğer antirezorptif ilaçlar osteoklastların fonksiyonlarında değişikliklere, osteoklast apoptozunun indüklenmesine sebep olarak kemik rezorpsiyonunu azaltmaktadırlar. Bu hücreler, tüm kemiklerin iyileşmesinde ve remodelinginde önemli bir role sahiptirler. Osteoklastlar çok çekirdekli birincil görevi kemiği rezorbe etmek olan hücrelerdir. Romatoid artrit ve periodontal hastalık gibi enflamatuvar koşullar altında, osteoklastların daha büyük olduğu ve normal durumlara kıyasla daha fazla çekirdek içerdikleri gözlenmiştir^{24,25}.

Trebec ve ark. büyük osteoklastlarda (10+ çekirdek), matris metalloproteaz-9 (MMP-9) ve katepsin K gibi proteazların ekspresyonunun; ve RANKL, IL-1RI ve TNF-R1 gibi aktive edici reseptörlerin ekspresyonunun küçük osteoklastlara göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (26). Ayrıca, büyük osteoklastlarda IL-1b'ye cevapta rezorptif aktivitenin küçüklere oranla artmış olduğu bilinmektedir. Bu artışında özellikle büyük olan osteoklastlarda VEGF-A faktörünün artışı ile ilişkilendirilmiştir²⁶. VEGF-A ekspresyonu için en önemli faktör hipoksidir.

VEGF anjiogenezeledeki etkileri bilinen büyüme faktörlerindendir. Kemikte osteoblastlar, osteoklastlar, kondrositler ve endotelial hücreler tarafından salınarak normal kemik gelişiminde ve kemik onarımında etkileri vardır^{27,29}. Osteoklastlardan VEGF-A ve VEGF-C salındığı ve VEGF-R1 ve VEGF-R2 gibi VEGF reseptörlerinin ekspresyonunu sağladığı gösterilmiştir^{29,30}. Tercihen büyük osteoklastlar tarafından VEGF ekspresyonu gerçekleştirilir ve bu eks-

presyonun HIF-1α'nın NF-κB aktivasyonu yoluyla hipoksik olmayan bir yolla indüklendiği gösterilmektedir (31). HIF-1 hipoksi ile indüklenebilir bir faktör olup, enflamatuvar sitokinlerden olan TNF-α ve IL-1β gibi diğer faktörlerden de etkilenebilir³²⁻³⁴.

Ayrıca, TNF ailesinden olan RANKL'in da NF-κB aktivasyonu yoluyla HIF-1α'yı indükleyebildiği bildirilmiştir³¹. İnflamatuvar koşullar altında, osteoklastların çoğunluğunun büyük olduğu ve TNF-α ve IL-1β gibi sitokinlerin VEGF-A salgısını arttırdığı ve bu yüzden osteoklastik rezorptif aktivitenin ve sağkalımın da giderek arttığı romatoid artritte gözlenen kısır döngüye neden olduğu belirtilmektedir. VEGF-A değerinin romatoid artritte yükselmiş olan seviyesi bu hipotezi desteklemektedir^{35,36}.

Bu çalışmada da; özellikle deney grubunda VEGF seviyesinin kontrol grubuna göre yüksek olması ve buna paralel olarak yine deney grubunda aşırı enflamatuvar hücre infiltrasyonunun gözlenmesi, literatürle benzer olarak İÇKON'un etki mekanizmasında yer alan enflamatuvar cevap ile ilişkilendirilmiştir.

Bu çalışmanın bir takım limitasyonları bulunmaktadır. Bunlardan biri VEGF ekspresyonu ile ilişkilendirilmeye çalışılan enflamatuvar reaksiyonun semikantitatif bir yöntem ile, NF-κB gibi bir enflamatuvar yolak proteinin seviyesine bakılarak ölçülmemiş olmasıdır. VEGF/NF-κB ilişkisinin daha derinleme anlaşılabilmesi açısından daha detaylı immünhistokimyasal çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Diğer bir limitasyon ise, örneklerin sakrifikasyonunun diş çekiminden 8 hafta sonra gerçekleştirilmiş olmasıdır. Bilindiği üzere yara iyileşmesinin ilk basamağını enflamasyon süreci ihtiva etmektedir. Özellikle aşırı enflamatuvar reaksiyonunun VEGF ekspresyonu ile ilişkilendiği bir hipotezin desteklenmesi için erken dönem iyileşmenin de yapılacak başka çalışmalarda incelenmesi faydalı olacaktır.

SONUÇ

Tüm limitasyonları ile birlikte, ZA sebebi ile kemik dokusunda meydana gelen aşırı enflamatuvar reaksiyon sebebi ile kan serumdaki seviyelerinin aksine kemik dokusunda VEGF ekspresyonunun arttığı gözlenmiştir. ZA'nın ve/veya diğer benzer etkili ilaçların bu tip etkilerinin anlaşılabilmesi için daha fazla örnekli ve NF-κB/HIF-1α/VEGF yolğunun patolojik ve enflamatuvar kemik kaybı, ve İÇKON üzerindeki etkisinin de incelendiği daha moleküler düzeyde çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Çıkar Çatışması

Bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Ruggiero SL, Dodson TB, Aghaloo T, Carlson ER, Ward BB, Kademani D. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons' Position Paper on Medication-Related

Osteonecrosis of the Jaws-2022 Update. *J Oral Maxillofac Surg.* 2022;80(5):920-943.

2. Miksad RA, Lai KC, Dodson TB, Woo SB, Treister NS, Akinyemi O et al. Quality of life implications of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw. *Oncologist.* 2011;16(1):121-32.

3. Rogers MJ, Gordon S, Benford HL, Coxon FP, Luckman SP, Monkkonen J, Frith JC. Cellular and molecular mechanisms of action of bisphosphonates. *Cancer.* 2000 Jun 15;88(12 Suppl):2961-78.

4. Marx RE. Pamidronate (Aredia) and zoledronate (Zometa) induced avascular necrosis of the jaws: a growing epidemic. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003 Sep;61(9):1115-7.

5. Ruggiero SL, Dodson TB, Assael LA, Landesberg R, Marx RE, Mehrotra B; American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws--2009 update. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009 May;67(5 Suppl):2-12.

6. Ruggiero, S. L., Dodson, T. B., Fantasia, J., Goodday, R., Aghaloo, T., Mehrotra, B., O'Ryan, F., & American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons (2014). American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on medication-related osteonecrosis of the jaw--2014 update. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 72(10), 1938-1956.

7. Bamias A, Kastritis E, Bamia C, Moulopoulos LA, Melakopoulos I, Bozas G et al. Osteonecrosis of the jaw in cancer after treatment with bisphosphonates: incidence and risk factors. *J Clin Oncol.* 2005 Dec 1;23(34):8580-7.

8. Hoff AO, Toth B, Hu M, Hortobagyi GN, Gagel RF. Epidemiology and risk factors for osteonecrosis of the jaw in cancer patients. *Ann N Y Acad Sci.* 2011 Feb;1218:47-54.

9. Russell RG, Rogers MJ, Frith JC, Luckman SP, Coxon FP, Benford HL, Croucher PI, Shipman C, Fleisch HA. The pharmacology of bisphosphonates and new insights into their mechanisms of action. *J Bone Miner Res.* 1999 Oct;14 Suppl 2:53-65.

10. Allen MR, Burr DB. The pathogenesis of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: so many hypotheses, so few data. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009 May;67(5 Suppl):61-70. doi: 10.1016/j.joms.2009.01.007. Reid IR, Cornish J. Epidemiology and pathogenesis of osteonecrosis of the jaw. *Nat Rev Rheumatol.* (2012) 8:90-6.

11. Estilo CL, Fornier M, Farooki A, Carlson D, Bohle G 3rd, Huryn JM. Osteonecrosis of the jaw related to bevacizumab. *J Clin Oncol.* 2008 Aug 20;26(24):4037-8.

12. Santini D, Vincenzi B, Dicuonzo G, Avvisati G, Massacesi C, Battistoni F et al. Zoledronic acid induces significant and long-lasting modifications of circulating angiogenic factors in cancer patients. *Clin Cancer Res.* 2003 Aug 1;9(8):2893-7.

13. Vincenzi B, Napolitano A, Zoccoli A, Iuliani M, Pantano F, Papapietro N et al. Serum VEGF levels as predictive marker of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *J Hematol Oncol.* 2012 Sep 17;5:56.

14. Wood J, Bonjean K, Ruetz S, Bellahcène A, Devy L, Foidart JM et al. Novel antiangiogenic effects of the bisphosphonate compound zoledronic acid. *J Pharmacol Exp Ther.* 2002 Sep;302(3):1055-61.

15. Dayisoğlu EH, Üngör C, Tosun E, Ersöz S, Kadioglu Duman M, Taskesen F et al. Does an alkaline environment prevent the development of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw? An experimental study in rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014 Mar;117(3):329-34.

16. Kohen MC, Tatlipinar S, Cumbul A, Uslu Ü. The effects of bevacizumab treatment in a rat model of retinal ischemia and perfusion injury. *Mol Vis.* 2018 Mar 23;24:239-250.

17. Karakoyun B, Uslu U, Ercan F, Aydın MS, Yuksel M, Ogunc AV, Alican I. The effect of phosphodiesterase-5 inhibition by sildenafil citrate on inflammation and apoptosis in rat experimental colitis. *Life Sci.* 2011 Sep 12;89(11-12):402-7.

18. Reid IR, Green JR, Lyles KW, Reid DM, Trechsel U, Hosking DJ et al. Zoledronate. *Bone.* 2020 Aug;137:115390.

19. Yancopoulos GD, Davis S, Gale NW, Rudge JS, Wiegand SJ, Holash J. Vascular-specific growth factors and blood vessel formation. *Nature.* 2000 Sep 14;407(6801):242-8.

20. Chintalgattu V, Nair DM, Katwa LC. Cardiac myofibroblasts: a novel source of vascular endothelial growth factor (VEGF) and its receptors Flt-1 and KDR. *J Mol Cell Cardiol.* 2003 Mar;35(3):277-86.

21. Itakura J, Ishiwata T, Shen B, Kornmann M, Korc M. Concomitant over-expression of vascular endothelial growth factor and its receptors in pancreatic cancer. *Int J Cancer.* 2000 Jan 1;85(1):27-34.

22. Bellone F, Catalano A, Sottile AR, Gaudio A, Loddo S, Corica F, Morabito N. Early Changes of VEGF Levels After Zoledronic Acid in Women With Postmenopausal Osteoporosis: A Potential Role of Vitamin D. *Front Med (Lausanne).* 2021 Nov 18;8:748438.

23. Wood J, Bonjean K, Ruetz S, Bellahcène A, Devy L, Foidart JM et al. Novel antiangiogenic effects of the bisphosphonate compound zoledronic acid. *J Pharmacol Exp Ther.* 2002 Sep;302(3):1055-61.

24. Makris GP, Saffar JL. Quantitative relationship between osteoclasts, osteoclast nuclei and the extent of the resorbing surface in hamster periodontal disease. *Arch Oral Biol.* 1982;27(11):965-9.

25. Takano H, Tomita T, Toyosaki-Maeda T, Maeda-Tanimura M, Tsuboi H, Takeuchi E et al. Comparison of the activities of multinucleated bone-resorbing giant cells

derived from CD14-positive cells in the synovial fluids of rheumatoid arthritis and osteoarthritis patients. *Rheumatology* (Oxford). 2004 Apr;43(4):435-41.

26. Trebec DP, Chandra D, Gramoun A, Li K, Heersche JN, Manolson MF. Increased expression of activating factors in large osteoclasts could explain their excessive activity in osteolytic diseases. *J Cell Biochem*. 2007 May 1;101(1):205-20.

27. Wang DS, Miura M, Demura H, Sato K. Anabolic effects of 1,25-dihydroxyvitamin D3 on osteoblasts are enhanced by vascular endothelial growth factor produced by osteoblasts and by growth factors produced by endothelial cells. *Endocrinology*. 1997 Jul;138(7):2953-62.

28. Niida S, Kaku M, Amano H, Yoshida H, Kataoka H, Nishikawa S et al. Vascular endothelial growth factor can substitute for macrophage colony-stimulating factor in the support of osteoclastic bone resorption. *J Exp Med*. 1999 Jul 19;190(2):293-8.

29. Tombran-Tink J, Barnstable CJ. Osteoblasts and osteoclasts express PEDF, VEGF-A isoforms, and VEGF receptors: possible mediators of angiogenesis and matrix remodeling in the bone. *Biochem Biophys Res Commun*. 2004 Apr 2;316(2):573-9.

30. Yang Q, McHugh KP, Patntirapong S, Gu X, Wunderlich L, Hauschka PV. VEGF enhancement of osteoclast survival and bone resorption involves VEGF receptor-2 signaling and beta3-integrin. *Matrix Biol*. 2008 Sep;27(7):589-99.

31. Trebec-Reynolds DP, Voronov I, Heersche JN, Manolson MF. VEGF-A expression in osteoclasts is regulated by NF-kappaB induction of HIF-1alpha. *J Cell Biochem*. 2010 May 15;110(2):343-51.

32. Haddad JJ, Land SC. A non-hypoxic, ROS-sensitive pathway mediates TNF-alpha-dependent regulation of HIF-1alpha. *FEBS Lett*. 2001 Sep 14;505(2):269-74.

33. van Uden P, Kenneth NS, Rocha S. Regulation of hypoxia-inducible factor-1alpha by NF-kappaB. *Biochem J*. 2008 Jun 15;412(3):477-84.

34. Frede S, Freitag P, Otto T, Heilmaier C, Fandrey J. The proinflammatory cytokine interleukin 1beta and hypoxia cooperatively induce the expression of adrenomedullin in ovarian carcinoma cells through hypoxia inducible factor 1 activation. *Cancer Res*. 2005 Jun 1;65(11):4690-7.

35. Malemud CJ. Growth hormone, VEGF and FGF: involvement in rheumatoid arthritis. *Clin Chim Acta*. 2007 Jan;375(1-2):10-9.

36. Yoo SA, Kwok SK, Kim WU. Proinflammatory role of vascular endothelial growth factor in the pathogenesis of rheumatoid arthritis: prospects for therapeutic intervention. *Mediators Inflamm*. 2008;2008:129873.

DERLEME

Bitkisel beslenmenin ağız ve diş sağlığı üzerine etkisi

Effect of plant based diet on oral and dental health

Araş. Gör. Dt. Ebru İmren

İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti AD, İstanbul

Orcid ID: 0000-0002-8348-6020

Doç. Dr. Yeliz Güven

İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti AD, İstanbul

Orcid ID: 0000-0002-4637-6025

Geliş tarihi: 22 Mayıs 2021

Kabul tarihi: 5 Ocak 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.76768

Yazışma adresi:

Doç. Dr. Yeliz Güven
İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti AD, İstanbul
Prof. Dr. Cavit Orhan Tütengil Sokak.No.4
Vezneciler-Fatih-İSTANBUL
Tel: +90 535 966 38 94
E-posta: yguven@istanbul.edu.tr

ÖZET

Bitkisel beslenme şekli özellikle genel sağlık üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle giderek daha popüler hale gelmektedir. Bitki temelli beslenme, bir ucunda tüm hayvansal ürünlerin tüketiminin terk edildiği vegan beslenme biçimi, diğer ucunda ağırlıklı olarak bitkisel ürünlerin tüketildiği ancak balık, kümes hayvanları, yumurta ve süt ürünleri gibi ürünlerin serbest olduğu beslenme şekli bulunan çok geniş bir kavramdır. Günümüzde bitki temelli beslenmenin genel sağlık üzerine etkileri ile ilgili araştırmaların oldukça artmış olduğu gözlenmekle beraber, bitkisel beslenen bireylerde ağız-diş sağlığına ilişkin çok az veri bulunmaktadır. Bu derlemede, bitkisel beslenen bireylerde ağız-diş sağlığı ve oral mikrobiyom ile ilgili çalışmaların değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmaların büyük kısmında bitkisel beslenme ile diş çürüğü, dental erozyon ve periodontal sağlık ilişkisi araştırılmıştır. Yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilse de çürük ve erozyon riski bakımından bu bireylerin dikkatli değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bitkisel beslenmenin oral mikrobiyota ve tükürük yapısındaki değişimleri ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Oral mikrobiyotanın beslenme alışkanlıkları karşısındaki değişimini araştıran çalışmaların önemli bir kısmı, oral mikrobiyal topluluğun şekillenmesinde beslenmenin önemli bir etkisi olmadığını bildirmektedir. Ancak bu konuda daha geniş kapsamlı çalışmaların planlanması ve daha uzun süreli bitkisel beslenme şeklini uygulayan bireylerin dahil edilmesi ile kanıt düzeyi daha yüksek sonuçların elde edileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bitkisel beslenme, vejetaryen beslenme, vegan beslenme, diş çürüğü, oral mikrobiyota

EFFECT OF PLANT BASED DIET ON ORAL AND DENTAL HEALTH ABSTRACT

Plant-based dietary patterns are becoming increasingly popular because of a variety of reported health benefits to overall health. The concept of plant-based diet varies widely in definition, ranging from exclusion of all animal products as in vegan diets to having predominantly vegetables while including fish, poultry, egg or dairy products. Although research on the effects of plant-based diets on general health has increased considerably, there are very few data on oral-dental health in individuals who have a plant-based diet. In this review, it is aimed to evaluate the studies on oral health and oral microbiome in individuals who have a plant based diet. In most of the studies, the relationship between the plant based diet pattern and tooth decay, dental erosion and periodontal health has been investigated. Although different results have been reported in the studies, it is emphasized that these individuals should be evaluated carefully in terms of caries and erosion risks. There are limited studies investigating the effect of plant based diet on oral microbiota and saliva structure. A significant portion of the studies investigating the change of

oral microbiota against dietary habits report that dietary pattern does not have a significant effect on the formation of the oral microbial community. However, it is thought that higher evidence level results will be obtained by planning wider studies on this subject and including individuals who follow a longer-term plant based diet.

Keywords: Plant-based diet, vegetarian diet, vegan diet, dental caries, oral microbiota

GİRİŞ

Bitki temelli beslenme çoğunlukla vejetaryen ve vegan beslenme şekillerini açıklamakta kullanılsa da aslında çok daha geniş bir kavramdır. Bu beslenme kategorisinin bir ucunda tüm hayvansal ürünlerin tüketiminin terk edildiği vegan beslenme biçimi bulunurken, diğer ucunda ağırlıklı olarak bitkisel ürünlerin tüketildiği ancak balık, kümes hayvanları, yumurta ve süt ürünleri gibi ürünlerin serbest olduğu beslenme şekli bulunmaktadır.¹ Bu derlemede tüm bitki temelli beslenme tiplerinin tanımlamalarına yer verilecek olsa da araştırmaların çoğunluğunu oluşturan vegan ve vejetaryen beslenme şekillerine ağırlık verilecek olup, bitki temelli beslenme ve bitkisel beslenme terimleri kullanılacaktır.^{2,3}

Bireylerin bitkisel beslenme düzenini seçme nedenleri farklılık göstermektedir. Bitkisel beslenme hayvanlarda kullanılan antibiyotiklerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinden kaçınma ya da daha sağlıklı bir yaşam sürdürülebilmesi gerekçeleri ile tercih edilebilmektedir. Ancak çoğunlukla hayvanların yaşam hakkına saygı gösterilmesini temel alan etik gerekçeler bu beslenme düzeninin seçiminde etkilidir. Etik ve sağlık dışında dini ve ekolojik nedenler de bu yaşam tarzının tercih sebebi olabileceği gibi, birden fazla etken de rol oynayabilir.

Son on yılda, vejetaryen ve vegan beslenme biçimlerinin dünya çapında daha popüler hale geldiği görülmektedir.⁴ Dünyanın önde gelen kamuoyu araştırma şirketlerinden biri olan Gallup'un 2018 yılında ABD'de gerçekleştirdiği telefon anketine göre, ankete katılan 1033 yetişkinin yaklaşık %5'i kendini vejetaryen, %3'ü vegan olarak tanımlamıştır.³ Nüfusun %30'unun vejetaryen olduğu Hindistan'da, özellikle dini nedenlerin ön plana çıktığı bilinmektedir. Avrupa'da vejetaryenliğin yaygınlığı ülkeler arasında farklılıklar göstermektedir. Bu oranlar Fransa'da %2, Almanya'da %9, İtalya'da %10 ve Birleşik Krallık'ta %12 olarak bildirilmiştir. Yetişkinlikte yeme alışkanlıklarına ilişkin epidemiyolojik veriler mevcut olsa da pediatrik popülasyon için verilerin yetersiz olduğu görülmektedir. Yalnızca 'Vejetaryen Kaynak Grubu' adlı Kuzey Amerika kuruluşu çocuklukta bitkisel beslenme oranlarıyla ilgili bir epidemiyolojik veri açıklamış ve vegan beslenme düzenini benimseyen çocukların oranının %1 olduğunu bildirmiştir.⁵

Vegan/Vejetaryen beslenmenin genel sağlık üzerine etki-

leri ile ilgili birçok araştırma yapılmış ve bunların önemli bir kısmında bitkisel beslenmenin sağlık üzerinde olumlu etkilerinin bulunduğu bildirilmiştir. Amerika Beslenme Birliği'ne göre "uygun şekilde planlanmış bir bitkisel beslenme düzeni (vejetaryen ya da vegan) sağlıklıdır, beslenme açısından yeterlidir ve bazı hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde sağlık açısından fayda sağlayabilir". Burada "uygun şekilde planlanmış" ifadesiyle vurgulanmak istenen yeterli ve dengeli beslenmeye dikkat edilmesi konusudur. Aksi takdirde vejetaryenlerde özellikle de veganlarda anemi, B12 vitamin eksikliği, osteoporoz gibi durumların görülebileceği belirtilmektedir.³ Sağlık durumu açısından bir karşılaştırma yapmak için bireyin sadece beslenme tarzına bakmanın yeterli olmadığı, sağlığı etkileyen birçok faktörün olduğu ve bu konuda daha ayrıntılı araştırmaların yapılması gerektiği de vurgulanmaktadır.

Bazı araştırmalarda vegan/vejetaryen beslenen bireylerin kan kolesterol düzeylerinin daha düşük düzeyde olduğu⁶, kalp-damar hastalıkları^{7,8}, kanser⁹, obezite, diyabet^{10,11} ve hipertansiyon¹² gibi hastalıkların ise daha az görüldüğü belirtilmektedir. Bazı araştırmacılar ise bitkisel beslenmenin kalp-damar hastalıkları¹³, kanser¹⁴ ve hipertansiyon^{15,16} gibi sistemik sorunları hafiflettiğine dair kanıtların yeterli seviyede olmadığını bildirmektedirler. Sonuç olarak, bitki temelli beslenmenin; daha düşük vücut kitle indeksi, düşük serum kolesterolü, iskemik kalp hastalığında daha düşük ölüm oranı, yüksek tansiyon insidansında azalma, tip II diyabet ve kanser oranında azalma ve genel olarak daha uzun bir yaşam ile ilişkili olduğu farklı araştırmacılar tarafından gösterilmiş olsa da bitki temelli beslenen bireylerde ağız-dış sağlığına ilişkin çok az veri bulunmaktadır.¹⁷

BİTKİSEL BESLENME TİPLERİ

Bitki temelli diyetler hayvansal gıdaların tüketiminin kesilmesi ya da düşük tüketimi ile karakterize çeşitli beslenme modellerinden oluşur.¹⁸ Bu beslenme modelleri ise çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır:

Vejetaryen beslenme: Tamamen sebze, meyve, tahıl, kuruyemiş ve bazen yumurta veya süt ürünlerinden oluşan bir beslenme şekli olarak tanımlanır. Vejetaryen beslenmenin birçok çeşidi bulunmaktadır. Yarı vejetaryenler çoğu zaman et, kümes hayvanları ve balık yemezler ancak belirli zaman ve miktarlarda tüketimleri serbesttir. Pesco-vejetaryenler et ve kümes hayvanlarından uzak durur, ancak balık tüketimlerinde kısıtlama bulunmaz. Lakto-ovo-vejetaryenler tüm et, balık ve kümes hayvanlarından uzak dururlar; ancak süt, peynir, yoğurt gibi süt ürünleri ve yumurta tüketimleri serbesttir. Standardize bir tanımlanması sebebiyle "vejetaryen" kelimesi genelde et, kümes hayvanları ve balık tüketmeyen "lacto-ovo-vejetaryen" beslenme biçimini tanımlamak için kullanılmaktadır.

Vegan beslenme: Veganlar beslenmelerine et, balık, kümes hayvanları, yumurta, süt ürünleri, jelatin, kabuklu deniz ürünleri ve bal dahil olmak üzere hayvansal kaynaklı hiçbir ürünü dahil etmezler.¹⁹ {Satija, 2018 #26}Çiğ vegan beslenme yalnızca pişmemiş bitki kaynaklı yiyeceklerin tüketildiği veganlığın bir alt kümesidir.

Frutaryen beslenme (Fruit diet): Çoğunlukla taze ve kuru meyvelerden oluşan, ancak aynı zamanda tohumlara ve bazı sebzelere de izin verilen beslenme şeklidir.²⁰ Makrobiyotik beslenme (Macrobiotic diet): Tahıllar, sebzeler, baklagiller, deniz yosunu ve soya ürünlerine dayanan beslenme çeşidi olup ilaveten balık da tüketilebilir.²¹

BİTKİSEL BESLENMENİN AĞIZ DIŞ SAĞLIĞINA ETKİSİ
Dünya üzerinde, tedavi edilmemiş çürükleri nedeniyle dental problemler yaşayan yaklaşık 2,5 milyar insan bulunmaktadır. Bu durum insanların genel sağlığını da ciddi şekilde etkileyerek ağrıya, yemek yeme ve konuşmada zorluklara neden olmaktadır. Bugüne kadar bitkisel bir beslenme düzeninin ağız-diş sağlığı üzerinde etkisi olup olmayacağı net bir şekilde ortaya konulamamıştır. Şeker tüketimi ile çürük gelişimi ve periodontal hastalık arasındaki bağlantılar gibi, beslenme düzeni ve diş sağlığı arasında çeşitli ilişkiler kurulmuştur. Ayrıca, asitli gıda tüketimi ile diş erozyonu arasında bir bağlantı olduğuna dair sonuçlar da bildirilmiştir. Bununla birlikte, genel beslenme şekillerine ve diş hastalıklarına odaklanan çalışmaların sayısı ise sınırlı kalmaktadır. 1970'lerden bu yana, bazı araştırmacılar bitkisel beslenme ve ağız diş sağlığı arasındaki olası bağlantıları incelemişlerdir. Bu çalışmaların bir kısmında bitkisel beslenme ile ağız diş sağlığı arasında olumlu bir ilişki bulunmuş, diğer bir kısmında ise olumsuz sonuçlar bildirilmiştir.²²

Bitkisel Beslenme ile Diş Çürüğü, Dişeti Sağlığı ve Dental Erozyon İlişkisi

2019 yılında Smits ve ark., vejetaryen beslenmenin ağız ve diş sağlığı üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla, toplam 18 araştırma sonucunu içeren bir meta analiz çalışması yapmışlardır.²² Çalışmada çürüksüz/servikal lezyonlar (dental erozyon, abrazyon ve servikal bukkal defektler) ve diş çürükleri (DMFT ya da DMFS) değerlendirilmiştir. Bulgular dental erozyon varlığının vejetaryenlerde, vejetaryen olmayanlara göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermiştir. DMFT skorları açısından değerlendirme yapıldığında ise, vejetaryen olanlarda olmayanlara göre anlamlı derecede daha düşük DMFT skorları gözlenmiştir. Meta-analizde yalnızca yetişkin grubunda gerçekleştirilen çalışmalar analiz edildiğinde ise vejetaryen olanlar ve olmayanlar arasında anlamlı fark bulunmadığı bildirilmiştir.²² Vejetaryenlerde saptanan dental erozyonun, vejetaryen beslenenlerin daha fazla meyve ve

sebze yeme eğiliminde olmalarına bağlı olarak ağız boşluğunda asidik pH oluşumuyla ilişkili olabileceği belirtilmiştir.²³ Araştırmacılar meta analize dahil ettikleri çalışmaların ne kadar zamandır vejetaryen beslenildiği, oral hijyen alışkanlıkları arasındaki farklılıklar, şekerli yiyecek tüketim sıklığı gibi parametreleri yeterli derecede ele almadıklarını belirtmekte ve bu meta analiz bulguları ile kesin sonuçlar ortaya koymanın mümkün olmadığını ifade ederek, sonuçlara ihtiyatla yaklaşılmasını önermektedirler.²²

Shah ve ark.,'nın 2004 yılında gerçekleştirdikleri çalışmalarında, yaşlı bireylerde diş kaybının vejetaryen beslenenlerde vejetaryen olmayanlara göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu sonucun da vejetaryen beslenen kişilerin, protein tüketimlerinin daha az olması ve dolayısıyla destekleyici yapıların sağlığının ve diş dokularının onarımı için gerekli esansiyel aminoasitlerin yetersiz kalması ile ilişkili olabileceğini öne sürmüşlerdir.²⁴

2020 yılında yapılan bir çalışmada ise Mazur ve ark., tarafından en az 24 aydır bitki temelli beslenen 77 yetişkinin genel ve klinik ağız sağlığı durumları hakkında kohort analizi yapılmıştır. Bu 2 aşamalı çalışmanın birinci aşamasında hastanın yaşı, cinsiyeti, boyu, kilosu, ağız hijyeni ve beslenme alışkanlıkları, gastroözofageal reflü varlığı, ilaç kullanımı, sigara kullanımı, alkol tüketimi, ağız sağlığı sorunları ve dentin hassasiyeti gibi çeşitli değişkenlerin sorgulandığı bir anket uygulanmıştır. İkinci aşamada ise klinik muayene gerçekleştirilmiş olup, dental plak (VPI-Visible plaque index), diştışı varlığı, sondalama sırasında dişeti kanaması (BOP-Bleeding on probing), çürük varlığı (DMFT indeksi), mine hipomineralizasyonu, dişeti çekilmesi, dental erozyon (BEWE index), ve dentin hassasiyeti (SCHIFF Index) gibi parametreler araştırılmıştır.²⁵

Bu çalışma sonucunda bitki temelli beslenme ile çürük, dişeti çekilmesi, dental erozyon abrazyon, dentin hipersensitivitesi ve periodontitis gibi parametreler arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Tek anlamlı ilişki, öğle yemeğinde taze meyve tüketen grup ile tüketmeyenler arasındaki çürük insidansında gözlenmiştir. İlk aşamada yapılan ankete göre öğle yemeğinde meyve tüketen katılımcılarda daha düşük çürük oranı saptanmıştır. Meyve tüketen katılımcıların %81,25 oranında çürüksüz dişlere sahip olduğu, tüketmeyenlerin ise %49,18 oranında çürüksüz olduğu bildirilmiştir. Klinik değerlendirmeye tabi tutulan 20 katılımcıda kayıp dişler %5, dolgulu dişler %88 ve tedavi edilmemiş dişler sadece %6 oranında bulunmuştur. Bu durumun katılımcıların iyi bir özbakım ve ağız diş sağlığı farkındalığına işaret ettiği belirtilmektedir. Araştırmacılar ağız-diş sağlığına dair bulunan olumlu sonuçların bireylerin genel olarak benimsedikleri sağlıklı yaşam kriterleri ile uyumlu olduğunu bildirmişlerdir. Ek olarak bu konuda daha kapsamlı çalışmalara gereksinim olduğunu, örneğin vegan ya da vejetaryen beslenen annelerin çocuklarının dişlerinde oluşabilecek hipomineralizasyon

ya da defektli mine yapısı gibi durumların araştırılmasını önermektedirler.²⁵

Herman ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada omnivorlar ve bitkisel beslenenler arasındaki erozyon ve abrazyon oranları araştırılmıştır. Dental erozyon vejetaryenlerin %39,1'inde ve kontrol grubunun %23,9'unda tespit edilmiştir. Abrazyon ise sırasıyla %26,1 ve %10,9 oranında bulunmuştur. Ancak bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Değişikliklerin dağılımının her iki grupta benzer şekilde gerçekleştiği saptanmıştır. Vejetaryenler arasında, önemli ölçüde daha sık asitli ürün tüketimi (ağırlıklı olarak çiğ sebze, meyve ve domates) gözlemlenmiştir. Ağız hijyeni düzeyinin ve hijyen alışkanlıklarının her iki grupta da benzer olduğu görülmüştür. Ancak vejetaryen grubunda horizontal diş fırçalama alışkanlığına sahip bireyler olduğu bunların abrazyonu hafifçe artıran sebepler olduğu düşünülmüştür. Sonuçlar vejetaryen beslenmede aşındırıcı değişikliklerin olduğu konusunda doğrudan bir etki ortaya koyamamıştır. Bununla birlikte, vejetaryen grubunda, bazı asitli ürünlerin daha sık tüketilmesinin daha fazla çürüksüz lezyona ve eroziv alanlara sebep olduğu belirtilmektedir. Kesin sonuçlar için daha fazla sayıda araştırma gereksinimi olduğu belirtilmiştir.²⁶

2015 yılında Staufenbiel ve ark. tarafından 100 vejetaryen ve 100 non-vejetaryen arasında yapılan bir çalışmada; çeşitli dental parametreler ölçülmüş, meyve tüketiminin ve flor uygulamalarının erozyon ve çürükler üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Vejetaryen bireylerin hijyen indekslerinin non-vejetaryenlerden anlamlı derecede daha yüksek olduğu, DMFT ve DMFS ölçümlerinin benzer olduğu, ancak çürük diş sayısı ve çürük diş yüzeyi sayısı oranlarının vejetaryenlerde anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca dental erozyon ve kök çürükleri vejetaryenlerde, vejetaryen olmayanlara göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.²⁷

Aynı çalışmada, vejetaryen grup içerisinde bir kısım bireye flor uygulaması yapıp bir kısmına yapılmayarak iki alt grup oluşturulmuştur. Bu iki grup birbirleriyle karşılaştırıldığında; topikal florür uygulanan gruptaki bireylerin önemli ölçüde daha düşük DMFT, DMFS ve çürüklü diş sayısına sahip olduğu ortaya konmuştur. Bunun yanı sıra, çürüklü yüzey sayısının da topikal flor uygulanan grupta daha düşük olduğu tespit edilmiş, ancak bu fark anlamlı olarak değerlendirilmemiştir. Dental erozyon gösteren diş sayısı ise florlama yapılan ve yapılmayan gruplar arasında önemli ölçüde farklılık göstermemiştir. Çalışmaya katılan bireylerin beslenme düzenleri sorgulandığında vejetaryen bireylerin çok daha yüksek oranda taze meyve tükettiği anlaşılmıştır.²⁷ Meyvelerdeki ana şeker yapıları ise glikoz, früktoz ve sukrozdur. Bu şekerler düşük molekül ağırlıklı şekerler olarak bilinir ve bakteriler tarafından fermente edilerek çürük oluşum sürecinin başlamasından sorumludurlar. Beighton ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada

meyve şekerlerinin kısa bir sürede ağızdan temizlendiği ancak bakteriyel fermentasyon ürünlerinin (laktat ve süksinat) meyve tüketiminden sonra tükürükte maksimum seviyelere ulaştığı gösterilmiştir.²⁸ Meyve şekerlerinin karyojenik özelliğinin rafine şekerler kadar yüksek olduğunu söylemek zor olsa da, bu çalışmanın sonuçları meyvelerin dikkatsiz tüketiminin çürük açısından risk oluşturabileceğini göstermesi açısından önemlidir.

Bitkisel Beslenmenin Oral Bakteriler Üzerine Etkisi

Bitkisel temelli beslenmenin kalp sağlığını koruyucu ve tansiyon düşürücü etkisi bilinmektedir. Bu etki, ana kaynağı sebze olan inorganik nitratın bitkisel beslenme ile çokça tüketilmesi sonucu oluşmaktadır. Besinlerden alınan nitrat ağızdaki fakültatif bakteriler tarafından nitrite indirgenmektedir. Nitritin büyük kısmı mideye geçtiğinde kendiliğinden nitrik okside ayrılmakta, az bir kısmı ise kan dolaşımına geçerek uzak doku ve organlarda nitrik okside indirgenmektedir. Nitrik oksit insan vücudunda vazodilatör etkisi en güçlü maddelerden biridir. Bu mekanizmayla kan basıncında düşüş sağlanmış olur.²⁹

Ashworth ve ark.'nın randomize olmayan, çapraz ve tek kör çalışmalarında; vejetaryen ve omnivorlarda diyet ile alınan nitrat miktarlarını, nitrat ve nitritin tükürük ve plazma konsantrasyonlarını ve oral bakterilerin aktivitesini ve çeşitliliğini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Bunun yanı sıra, oral bakterileri inhibe edici antibakteriyel bir ağız gargarası kullanımı öncesi ve sonrası kan basıncını ve dinlenme metabolizma hızını da ölçmeyi hedeflemişlerdir.³⁰ Çalışmanın başlangıcında vejetaryenlerin omnivorlardan daha fazla nitrat tüketerek tükürük ve plazmada daha yüksek nitrit konsantrasyonuna, daha düşük kan basıncına ve dinlenme metabolizma hızına sahip olacağı düşünülmüştür. Bireylere ölçümden önce ve sonra oral antibakteriyel gargara kullanılmıştır. Oral bakterilerin inhibisyonuyla, her iki grupta da kan basıncı ve dinlenme metabolizma hızında artış beklenmiş ancak bu artışın vejetaryenlerde diyet ile alınan nitratın daha fazla olması nedeniyle daha belirgin olacağı düşünülmüştür. Antibakteriyel gargara kullanılarak oral bakterilerin inhibisyonunun, oral nitrat-nitrit yolunu bozduğu ve hem plazma hem tükürük nitrit seviyelerini her iki grupta da önemli ölçüde düşürdüğü gösterilmiştir. Antibakteriyel gargara kullanımı ile tükürükteki nitratın vejetaryenlerde %31 oranında arttığı, omnivorlarda ise bu artışın %6 gibi düşük bir oranda kaldığı gözlenmiştir.³⁰

Ancak çalışma sonucunda vejetaryenlerde diyet nitrat alımının omnivorlardan daha fazla olduğu doğrulanmamıştır. Bulgular, vejetaryen ve omnivorlarda tükürük ve plazmada benzer konsantrasyonlarda nitrat ve nitrit bulunduğunu göstermiştir. Ek olarak, vejetaryen beslenme, omnivor beslenmeye göre oral nitratı redükte edici bakterilerin daha yüksek aktivitesine veya sayısal olarak artışına

yol açmamıştır. Antibakteriyel gargara kullandıktan sonra, oral nitrati redükte eden bakteriler ve nitrit biyoyararlanımı her iki grupta da önemli ölçüde azalmasına rağmen, kan basıncı ve dinlenme metabolizma hızı, her iki grupta da önemli bir artış göstermemiştir. Sonuç olarak; nitrat-nitrit homeostazı ya da oral mikrobiyom açısından vejetaryen beslenme ve omnivor beslenme arasında fark bulunmadığı belirtilmiştir. Oral nitrit sentezini bir hafta süre ile antibakteriyel gargara ile inhibe etmenin kan basıncı ve dinlenme metabolik hızında önemli bir değişiklik oluşturmadığı bildirilmiştir.³⁰

Ağız boşluğu dış ortama doğrudan açılması nedeniyle insan vücuduna mikrobiyal girişin en önemli yollarından biridir. Tükürük, oral homeostazın sürdürülmesinde ve hastalıklardan korunmada çok önemli bir rol oynar.³¹ Tükürük mikrobiyotası üzerine ağız hastalıkları ile ilişkili olarak çeşitli çalışmalar bildirilmiştir. Ağız mikrobiyal topluluğunun değişmesi (disbiyoz), bir klinik hastalık durumuna yol açabilir. Son zamanlarda, tükürük mikrobiyomu üzerinde yapılan bir çalışma, oral disbiyoz durumunda mikrobiyal gen ekspresyonunda farklılıklar ortaya koymuştur. Son çalışmalar ayrıca tükürük mikrobiyotası ile sistemik hastalıklar arasındaki ilişkileri de bildirmektedir.³²{De Filippis, 2014 #60}

De Filippis ve ark. tarafından en az bir yıldır omnivor, vejetaryen veya vegan beslenen 161 sağlıklı bireyin tükürüğündeki mikrobiyal çeşitliliğin ve metabolomik profillerinin analiz edildiği bir çalışma yapılmıştır. Beslenme alışkanlıklarının tükürük mikrobiyotasını ve metabolomunu şekillendirmede bir etkisi olup olmadığı ve tükürüğün bileşimini değiştirip değiştiremeyeceği araştırılmıştır. Araştırma sonucunda bakteriyel çeşitliliğin gruplar arasında anlamlı farklılık göstermediği, tükürük mikrobiyotasının beslenme alışkanlıklarıyla ilişkili olmadığı tespit edilmiştir.³²

Aynı çalışmada mikrobiyota açısından anlamlı fark bulunmamasına karşın, bazı metabolik bileşiklerde gruplar arasında farklılıklar saptanmıştır. Araştırmaya alınan 49 farklı organik asit, serbest amino asit, monosakkarit ve kısa zincirli yağ asidi bileşiği ile 81 farklı alkol, fenol, aldehit, ester, keton, hidrokarbon, aromatik heterosiklik bileşik, sülfür bileşiği, tiofen ve terpen bileşikler metabolik profillemeye yapılarak tanımlanmıştır. Yaş, cinsiyet, örneğin toplanma yeri ve vücut kitle endeksinde bağlı olarak metabolit konsantrasyonları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak beslenme düzenlerine göre ayrıştırma yapıldığında omnivorlarda daha yüksek üre, üridin ve format molekülü, vejetaryen ve veganlarda ise daha yüksek heksanoik asit ve prolin molekülü saptanmıştır.³²

Bu farklılık, moleküllerin farklı besinlerde farklı seviyelerde olmasından kaynaklanmaktadır. Üre, protein sindiriminden elde edilmekte ve hayvansal protein tüketiminin bir biyobelirteci olarak kabul edilmektedir. Üre tükürük sal-

gısında da bulunur ve oral bakteriler tarafından hidrolizi, dental plak pH'sını alkali düzeye getirir. Alkali pH ise homeostaz ve çürüğün önlenmesi için en önemli faktörlerdendir. Bitki temelli beslenenlerin asidik tükürüğü (taze ve çiğ sebze, meyve tüketimi sonucu), özellikle veganlarda, yüksek lifli yiyecekleri çiğnemenin mekanik etkisiyle birlikte, dişlerdeki çürüksüz lezyonların yüksek insidansının ana nedeni olduğu belirtilmiştir.³³ Yüksek format molekülü seviyelerinin ise et tüketimi sonucu aminoasit metabolizması ve oral bakterilerin etkinliğiyle ortaya çıktığı düşünülmektedir.³²

Mevcut literatüre göre, bireylerin "sağlıklı" durumunun oral mikrobiyal popülasyonların yapısı üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Mikrobiyal homeostaz, bozuk ağız hijyeni veya diğer çevresel faktörlerle birlikte bozulabilir. Ancak şu anda omnivor, ovo-lakto-vejetaryen veya vegan beslenmenin oral mikrobiyotada spesifik değişikliklere yol açabileceğine dair yeterli kanıt bulunmamaktadır.³²

Beslenme alışkanlıklarının insan bağırsak mikrobiyotası üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde araştırılmış ve uzun süreli beslenme alışkanlıklarının insan bağırsak mikrobiyotasının çeşitliliğini ve bileşimini etkilediği gösterilmiştir. Buna karşın tükürük mikrobiyotasının beslenme alışkanlıkları karşısındaki değişimini araştırılan daha az çalışma yapılmıştır ve şu ana kadar oral mikrobiyal topluluğun şekillenmesinde beslenmenin önemli bir etkisi ortaya konulamamıştır.³⁴ Bu bilginin aksine 2011 yılındaki bir çalışma, Uganda'daki geleneksel avcı-toplayıcı olan Batwa cüce kabilesinin tükürük mikrobiyotasının, Sierra Leone ve Demokratik Kongo Cumhuriyeti'ndeki çiftçilere kıyasla daha yüksek bakteri zenginliğine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ortak tespit edilen 15 bakteri cinsinin de cücelerde daha yüksek oranlarda bulunduğu saptanmıştır. Ayrıca bu cücelerin beslenme düzeninde, esas olarak hayvan etinden oluşan yüksek protein içeriği bulunduğu belirtilmiştir.³⁵

Benzer şekilde, 2014 yılında 52 Güney Koreli bireyin tükürük mikrobiyotasını 88 Japon bireyin mikrobiyotasıyla karşılaştıran bir trans-etnik çalışma, Korelilerin tükürük mikrobiyotasının Japon bireylerinkinden daha az çeşitli olduğunu göstermiştir. Çalışmada yakın kültürel, coğrafi ve genetik ilişkilere rağmen Korelilerde 4 cinsin daha yüksek oranda bulunduğu (Neisseria ve Haemophilus dahil) ve 17 cinsin (Prevotella, Veillonella, Fusobacterium, Gemella ve Granulicatella dahil) daha düşük oranda bulunduğu gözlemlenmiştir. Kore ve Japon beslenme düzenindeki farklılıkların (örneğin, Kore'de daha yaygın olan baharatlı, tuzlu ve fermente gıdalar), bakteri cinslerindeki değişikliğe sebep olduğu düşünülmektedir.³⁶

2018 yılında Hansen ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada 78 sağlıklı vegan ve 82 sağlıklı omnivorda tükürük mikrobiyotasının çeşitliliği ve bileşimi incelenerek, bes-

lenme alışkanlıklarının oral mikrobiyal topluluk üzerindeki etkileri araştırılmıştır. İki grupta da yaklaşık olarak %97 oranında ortak bir çekirdek mikrobiyota tespit edilmiş ve bu mikrobiyotanın bacteroides, firmicutes and proteobacteria cinsleri tarafından domine edildiği bildirilmiştir. Karşılaştırma yapılırken veganlarla omnivorlar arasında bakteri zenginliği veya genel çeşitliliği açısından herhangi bir farklılık gözlemlenmemiştir. Mikrobiyal toplulukların filogenetik olarak benzer olduğu ancak hem veganlarda hem de omnivorlarda bulunan çeşitli taksonomik ünitelerdeki bakterilerin yönlendirdiği topluluk yapısında (community structure) birtakım önemli farklar olduğu gösterilmiştir. Bu kompozisyon farklılıklarının, filum (aile) seviyesinin altındaki tüm taksonomik seviyelerde mevcut olduğu ve üst solunum yolu komensalleri ve periodontal hastalıkla ilişkili türleri de içerdiği saptanmıştır.³⁴

Burada saptanan farklılıkların Afrikalı çiftçiler ve avcı-toplayıcılar arasındaki kadar derin olmadığı görülmüş ve bu durum bireylerin yaşamlarının erken dönemlerinden itibaren vegan beslenme düzeniyle beslenmeyip ortalama 5,5 yıllık bir geçmişleri olmasıyla açıklanmıştır. Afrikalı bireyler ise yıllardır aynı şekilde beslenerek nesilden nesile aktarılan ve çok fazla değişikliğe uğramayan bir mikrobiyotaya sahip oldukları için farklılık belirgin olarak ortaya çıkarılabilmektedir.³⁴

2017 yılında ise Patil ve ark. tarafından vejetaryen ve non-vejetaryenler arasında candidal taşıyıcılık açısından fark olup olmadığı araştırılmıştır.³⁷ Oral flora elemanlarından olan *Candida albicans*'la birlikte diğer candida türleri de çalışmaya dahil edilmiştir. 108 vejetaryen ve 130 non-vejetaryen arasında yapılan çalışmada katılımcılardan 10 ml steril salin çözeltisiyle ağızlarını 1 dk çalkalamaları istenerek örnekler elde edilmiştir. Bireylerin %53,3'ü candida taşıyıcılığı açısından pozitif bulunmuştur. Genel candida yaygınlığı vejetaryenlerde %68,5 vejetaryen olmayanlarda %40,7 olarak tespit edilmiştir. İzole edilen türler *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida glabrata* ve *Candida krusei* olarak bildirilmiştir. Vejetaryenlerde vejetaryen olmayanlara göre *C. albicans* dışı türlerin daha yüksek oranda bulunduğu görülmüştür. Vejetaryen olmayanlar arasında *C. albicans* saf olarak daha yüksek oranda bulunurken, vejetaryen katılımcılarda *C. krusei*, *C. glabrata* ve *C. albicans* kolonileri karışık olarak izole edilmiştir. Bu tür karışık koloniler arasında baskın türü *C. albicans* dışı türler oluşturmuştur.

Sonuç olarak bu çalışmada hem candida kolonizasyonunun vejetaryenlerde daha yüksek oranda olduğu hem de *Candida albicans* dışı türlerin kolonileşmesinin vejetaryenlerde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun ise vejetaryen beslenmede sert, lifli yiyeceklerin öğütülmesi için uzun süre çiğneme gerektirmesi gibi nedenlerle mukoza epitelinin kalınlaşması kaynaklı olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Sigara içenler-

de candida oranının yükselmesinin, sigara içeriğindeki maddelerin epitel kalınlığını artırması ve candidanın tutunmasının kolaylaşması sonucu olduğu bilinmektedir. Vejetaryen bireylerin ağız mukozasındaki yüksek candida içeriği bu etyolojiye benzer şekilde tarif edilmektedir. Ancak araştırmacılar sistemik hastalıklar, protez kullanımı, genetik ve epigenetik faktörlerin etkisinin de araştırılması gerektiğini belirtmektedirler.³⁷

Bitkisel temelli beslenme düzenini benimseyen bireylerin besin çeşitliliği sınırlı olduğu için özellikle protein ihtiyaçlarını karşılayabilmek biraz daha zorlaşmıştır. Özellikle veganlarda süt ve süt ürünleri tüketilmediği için bu ürünlerin yerini tutabilecek bitkisel ürünlerin arayışına gidilmiştir. Özellikle badem sütü, soya sütü, pirinç ve yulaf sütü gibi besinler popüler hale gelmiştir. Badem sütü piyasada yaygın olarak bulunmaktadır ve içerisinde yüksek miktarda fosfor, potasyum ve kalsiyum bulunmasından dolayı alternatif bir süt kaynağı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca tadı, dokusu, yağ asidi bileşimi ve tıbbi faydaları sebebiyle de ilgi çekmektedir. Bitkilerden elde edilen diğer içecekler pirinç, soya ve yulaf gibi tahıllardan üretilmektedir. Tahıllar aynı zamanda iyi bir polifenol, antioksidan, kalsiyum, diyet lifi, lipit, protein ve nişasta kaynağıdır. Pirinç proteini, hafif bir tada sahip, renksiz ve yüksek miktarda esansiyel amino asit ile hipokolesterolemik ve hipoalerjenik özellikleri nedeniyle oldukça değerli kabul edilir. Bu emülsiyonlarda bulunan fasulye aroması nedeniyle daha farklı süt proteinini kaynağı arayışına girilmiştir.³⁸ Bu bitkisel sütlü içeceklerin popüler hale gelmesiyle, üzerine yapılan çalışmalar da artmaya başlamıştır. Lee ve ark., 2017 yılında yaptıkları bir çalışmayla bu içeceklerin çürük yapma kapasitesini araştırmışlardır.³⁹ Ayrıca *Streptococcus mutans* biyofilmi oluşturma oranları, pH değişiklikleri ve sütün tamponlama etkisi de araştırılmıştır.

Altı farklı badem sütü, soya sütü ve inek sütü arasında yapılan karşılaştırmalarda *S. mutans* kolonizasyonu soya sütü ve inek sütü içerisinde en yüksek oranda, şekersiz badem sütü içerisinde ise en düşük oranda bulunmuştur. Badem sütleri arasında ise en yüksek biyofilm kolonizasyonunu yoğunlaştırılmış meyve suyu içeren badem sütü gösterirken en düşük oran yine şeker eklenmemiş badem sütünde tespit edilmiştir. Başlangıçta badem sütlerinin hepsinde ve soya sütünde yüksek pH ölçülmüş ve kaydedilen en yüksek pH 8,44 ile yoğunlaştırılmış meyve suyu içeren badem sütü olmuştur. İnek sütü ise, 6,80 ile en düşük başlangıç pH'sına sahip olmuştur. 24 saat boyunca bakteriyel fermentasyonun ardından, yoğunlaştırılmış meyve suyu içeren badem sütü, 4,56 ile en düşük kültür ortamı pH'sına sahip olmuş ve 3,88 birim ile en büyük pH düşüşünü göstermiştir. Soya ve inek sütünde de benzer değerler ölçülmüştür. Hücresiz kültür ortamında, en yüksek laktik asit miktarı inek sütünde tespit edilmiştir. Analiz edilen badem sütlerinden, vanilyalı badem sütü en fazla

laktik asit üretimini göstermiş ve en az miktarda laktik asit, tatlandırılmamış badem sütlerinde ölçülmüştür. Ayrıca pH titresiyle ölçülen tamponlama kapasitesinin en yüksek olduğu içecek inek sütü olarak bulunmuştur.

Bu farklı sıklı içeceklerin protein oranlarına bakılırsa inek ve soya sütü birbirlerine yakın olmak üzere badem sütlerinden çok daha yüksek oranda ml başına gram protein içerdikleri görülecektir. Sonuç olarak, badem sütü içeceklerinin, özellikle şekerle takviye edildiğinde karyojenik potansiyele sahip olduğu, ancak soya sütü kadar karyojenik olmadığı tespit edilmiştir. Ancak, süt alternatiflerinin inek sütü ile karşılaştırmalı karyojenitesi hakkında daha kesin sonuçlara ulaşmak için, in vivo çürük modelleri ve klinik deneyler kullanılarak daha ileri çalışmalar yapılmalıdır.³⁹

SONUÇ

Son yıllarda sağlıklı bir yaşam sürdürme isteğinin artması ve buna paralel olarak sağlıklı beslenme bilincinin gelişmesi ile bireylerin farklı beslenme şekillerine yöneldiği gözlenmektedir. Bazı beslenme şekillerine yönelimde sağlık ile ilgili nedenler dışında etik, dini ve ekolojik faktörler de rol oynamaktadır. Çoğunluğunu vegan ve vejetaryen beslenmenin oluşturduğu bitkisel beslenme tiplerini benimseyen bireylerin; genellikle beslenmeleriyle birlikte egzersiz, sigara içmeme, stres yönetimi aktiviteleri gibi diğer faktörlere de önem vererek daha sağlıklı bir yaşam tarzını hayat felsefeleri haline getirdikleri görülebilmektedir. Bitkisel beslenmenin genel sağlık özellikle de kronik hastalıklar üzerine etkisi ile ilgili çalışmaların son yıllarda artışı dikkat çekicidir. Genel sağlığın önemli bir parçası olan ağız-diş sağlığı üzerine etkisi ile ilgili çalışmalar ise oldukça sınırlı kalmıştır. Çalışmaların büyük kısmında bitkisel beslenme ile diş çürüğü, dental erozyon ve periodontal sağlık ilişkisi araştırılmıştır. Özellikle vejetaryen ve vegan bireylerin çeşitlendirilmiş beslenme biçimi onların çok daha fazla lifli, sert ve asitli gıdalar tüketmelerine neden olmaktadır. Bu tip besinlerin dişlerde çeşitli fiziksel değişimlere yol açabilecek süreçleri hızlandırabileceği de bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilse de çürük ve erozyon riski bakımından bu bireylerin dikkatli değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bitkisel beslenmenin oral mikrobiyota ve tükürük yapısındaki değişimler ile ilgili de az da olsa çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda incelenen bireyler bu beslenme şeklini benimsemelerinden sonra çok uzun olmayan dönemlerde çalışmaya dahil edilmişlerdir. Muhtemelen bitkisel beslenme biçimini genç yaşlardan itibaren takip etmek, sadece birkaç ay veya yıllarca takip edenlerden farklı bir etki oluşturacaktır. Çünkü diş hastalıklarının ortaya çıkmasında zaman faktörü temel faktörlerden sayılmaktadır. Bu nedenle bu beslenme şekillerinin uzun dönemde yaptığı etkilerin ve mikrobiyota değişimlerinin ölçülmesine yönelik araştırmaların gerçekleştirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Williams KA, Patel H. Healthy Plant-Based Diet: What Does it Really Mean? *J Am Coll Cardiol* 2017; 70: 423-425.
2. Leitzmann C. Vegetarian nutrition: past, present, future. *Am J Clin Nutr* 2014; 100 Suppl 1: 496S-502S.
3. Rocha JP, Laster J, Parag B, Shah NU. Multiple Health Benefits and Minimal Risks Associated with Vegetarian Diets. *Curr Nutr Rep* 2019; 8: 374-381.
4. Ferrara P, Corsello G, Quattrocchi E, Dell'Aquila L, Ehrich J, et al. Caring for Infants and Children Following Alternative Dietary Patterns. *J Pediatr* 2017; 187: 339-340 e331.
5. Baldassarre ME, Panza R, Farella I, Posa D, Capozza M, et al. Vegetarian and Vegan Weaning of the Infant: How Common and How Evidence-Based? A Population-Based Survey and Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17: 4835.
6. Wang F, Zheng J, Yang B, Jiang J, Fu Y, et al. Effects of vegetarian diets on blood lipids: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Heart Assoc* 2015; 4: e002408.
7. Song M, Fung TT, Hu FB, Willett WC, Longo VD, et al. Association of animal and plant protein intake with all-cause and cause-specific mortality. *JAMA Intern Med* 2016; 176: 1453-1463.
8. Tong TYN, Appleby PN, Bradbury KE, Perez-Cornago A, Travis RC, et al. Risks of ischaemic heart disease and stroke in meat eaters, fish eaters, and vegetarians over 18 years of follow-up: Results from the prospective EPIC-Oxford study. *BMJ* 2019; 366: l4897.
9. Mann S, Sidhu M, Gowin K. Understanding the mechanisms of diet and outcomes in colon, prostate, and breast cancer; malignant gliomas; and cancer patients on immunotherapy. *Nutrients* 2020; 12: 2226.
10. Johannesen CO, Dale HF, Jensen C, Lied GA. Effects of plant-based diets on outcomes related to glucose metabolism: A systematic review. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2020; 13: 2811-2822.
11. Salas-Salvado J, Becerra-Tomas N, Papandreou C, Bullo M. Dietary Patterns Emphasizing the Consumption of Plant Foods in the Management of Type 2 Diabetes: A Narrative Review. *Adv Nutr* 2019; 10: S320-S331.
12. Lee KW, Loh HC, Ching SM, Devaraj NK, Hoo FK. Effects of vegetarian diets on blood pressure lowering: A systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *Nutrients* 2020; 12: 1604.
13. Migliaccio S, Brasacchio C, Pivari F, Salzano C, Barrea L, et al. What is the best diet for cardiovascular wellness? A comparison of different nutritional models. *Int J Obes Suppl* 2020; 10: 50-61.
14. Molina-Montes E, Salamanca-Fernandez E, Garcia-Villanova B, Sanchez MJ. The Impact of Plant-Based Dietary

Patterns on Cancer-Related Outcomes: A Rapid Review and Meta-Analysis. *Nutrients* 2020; 12: 2010.

15. Gibbs J, Gaskin E, Ji C, Miller MA, Cappuccio FP. The effect of plant-based dietary patterns on blood pressure: a systematic review and meta-analysis of controlled intervention trials. *J Hypertens* 2021; 39: 23-37.

16. Sukhato K, Akksilp K, Dellow A, Vathesatogkit P, Anothaisintawee T. Efficacy of different dietary patterns on lowering of blood pressure level: An umbrella review. *Am J Clin Nutr* 2020; 112: 1584-1598.

17. Parker HW, Vadiveloo MK. Diet quality of vegetarian diets compared with nonvegetarian diets: a systematic review. *Nutr Rev* 2019; 77: 144-160.

18. Satija A, Hu FB. Plant-based diets and cardiovascular health. *Trends Cardiovasc Med* 2018; 28: 437-441.

19. Pribis P, Pencak RC, Grajales T. Beliefs and attitudes toward vegetarian lifestyle across generations. *Nutrients* 2010; 2: 523-531.

20. Atarbashi-Moghadam F, Moallemi-Pour S, Atarbashi-Moghadam S, Sijanivandi S, Baghban AA. Effects of raw vegan diet on periodontal and dental parameters. *Tzu Chi Med J* 2020; 32: 357-361.

21. Agnoli C, Baroni L, Bertini I, Ciappellano S, Fabbri A, et al. Position paper on vegetarian diets from the working group of the Italian Society of Human Nutrition. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2017; 27: 1037-1052.

22. Smits KPJ, Listl S, Jevdjevic M. Vegetarian diet and its possible influence on dental health: A systematic literature review. *Community Dent Oral Epidemiol* 2020; 48: 7-13.

23. Orlich MJ, Jaceldo-Siegl K, Sabate J, Fan J, Singh PN, et al. Patterns of food consumption among vegetarians and non-vegetarians. *Br J Nutr* 2014; 112: 1644 - 1653.

24. Shah N, Parkash H, Sunderam KR. Edentulousness, denture wear and denture needs of Indian elderly--a community-based study. *J Oral Rehabil* 2004; 31: 467-476.

25. Mazur M, Bietolini S, Bellardini D, Lussi A, Corridore D, et al. Oral health in a cohort of individuals on a plant-based diet: a pilot study. *Clin Ter* 2020; 171: e142-e148.

26. Herman K, Czajczyńska-Waszkiewicz A, Kowalczyk-Zajac M, Dobrzyński M. Assessment of the influence of vegetarian diet on the occurrence of erosive and abrasive cavities in hard tooth tissues. *Postepy Hig Med Dosw (Online)* 2011; 65: 764-769.

27. Staufenbiel I, Adam K, Deac A, Geurtsen W, Gunay H. Influence of fruit consumption and fluoride application on the prevalence of caries and erosion in vegetarians--a controlled clinical trial. *Eur J Clin Nutr* 2015; 69: 1156-1160.

28. Beighton D, Brailsford SR, Gilbert SC, Clark DT, Rao S, et al. Intra-oral acid production associated with eating whole or pulped raw fruits. *Caries Res* 2004; 38: 341-349.

29. Larsen FJ, Ekblom B, Sahlin K, Lundberg JO, Weitzberg E. Effects of dietary nitrate on blood pressure in healthy

volunteers. *N Engl J Med* 2006; 355: 2792-2793.

30. Ashworth A, Cutler C, Farnham G, Liddle L, Burleigh M, et al. Dietary intake of inorganic nitrate in vegetarians and omnivores and its impact on blood pressure, resting metabolic rate and the oral microbiome. *Free Radic Biol Med* 2019; 138: 63-72.

31. Zarco MF, Vess TJ, Ginsburg GS. The oral microbiome in health and disease and the potential impact on personalized dental medicine. *Oral Dis* 2012; 18: 109-120.

32. De Filippis F, Vannini L, La Stora A, Laghi L, Piombino P, et al. The same microbiota and a potentially discriminant metabolome in the saliva of omnivore, ovo-lacto-vegetarian and Vegan individuals. *PLoS One* 2014; 9: e112373.

33. Laffranchi L, Zotti F, Bonetti S, Dalessandri D, Fontana P. Oral implications of the vegan diet: observational study. *Minerva Stomatol* 2010; 59: 583-591.

34. Hansen TH, Kern T, Bak EG, Kashani A, Allin KH, et al. Impact of a vegan diet on the human salivary microbiota. *Sci Rep* 2018; 8: 5847.

35. Nasidze I, Li J, Schroeder R, Creasey JL, Li M, et al. High diversity of the saliva microbiome in Batwa Pygmies. *PLoS One* 2011; 6: e23352.

36. Takeshita T, Matsuo K, Furuta M, Shibata Y, Fukami K, et al. Distinct composition of the oral indigenous microbiota in South Korean and Japanese adults. *Sci Rep* 2014; 4: 6990.

37. Patil S, Rao RS, Raj AT, Sanketh DS, Sarode S, et al. Oral Candidal Carriage in Subjects with Pure Vegetarian and Mixed Dietary Habits. *J Clin Diagn Res* 2017; 11: ZC22-ZC24.

38. Qamar S, Manrique YJ, Parekh H, Falconer JR. Nuts, cereals, seeds and legumes proteins derived emulsifiers as a source of plant protein beverages: A review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2020; 60: 2742-2762.

39. Lee J, Townsend JA, Thompson T, Garitty T, De A, et al. Analysis of the Cariogenic Potential of Various Almond Milk Beverages using a *Streptococcus mutans* Biofilm Model in vitro. *Caries Res* 2018; 52: 51-57.

DERLEME

COVID-19'da Gözlenen Oral Bulgular: Literatür Derlemesi

Oral Findings Observed in COVID-19: Literature Review

Doç. Dr. Feyza Otan Özden

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., Samsun

Orcid ID: 0000-0003-3258-3979

Doç. Dr. Emel Karaman

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi A.D., Samsun

Orcid ID: 0000-0002-8922-761X

Geliş tarihi: 8 Şubat 2022

Kabul tarihi: 17 Mayıs 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.33716

Yazışma adresi:

Doç. Dr. Emel Karaman
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi A.d. Samsun

Tel: +90 543 362 90 55

E-posta: emel.karaman@omu.edu.tr

ÖZET

COVID-19 şiddetli akut solunum sendromu koronavirüsü 2 (SARS-CoV-2)'nin neden olduğu bulaşıcı bir enfeksiyon hastalığıdır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemik bir hastalık olarak ilan edilen COVID-19, kısa sürede tüm dünyada büyük bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Virüs temel olarak damlacık ve temas yoluyla bulaş göstermektedir. Bu derlemede, COVID-19 hastalığında görülebilen oral bulgular güncel çalışmalarla değerlendirilmiştir. Sınırlı vaka raporlarında tat kaybı, aft benzeri lezyonlar, oral ülserler, herpetiform ülserler, angular cheilitis, nekrotizan gingivitis, eritema multiforme benzeri lezyonlar rapor edilmiştir. COVID-19 ve oral bulguları arasındaki ilişki SARS-CoV-2 nin oral mukoza hücrelerine direkt veya indirekt etkisi, fırsatçı enfeksiyonlar, immün sistem yetmezliği ve tedavi amacı ile kullanılan ilaçların yan etkileri ile ilişkilendirilebilmektedir.

Oral bulgular COVID-19'un erken dönem teşhisi açısından kritiktir. COVID-19 ile ilişkili oral bulgu ve semptomların diş hekimleri tarafından teşhisi, hastalığın erken tanısının yanı sıra yayılımını da engellemek adına önemlidir.

Anahtar kelimeler: COVID-19, SARS-CoV-2, Oral bulgu.

SUMMARY

COVID-19 is a contagious infectious disease caused by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). COVID-19, declared as a pandemic disease by the World Health Organization, has become a major public health problem all over the world in a short time. Virus is mainly transmitted by droplets and contact. In this review article, oral findings that can be seen in COVID-19 disease were evaluated with current studies. Taste alteration, aphthous-like lesions, oral ulcers, herpetiform ulcers, angular cheilitis, necrotizing gingivitis, and erythema multiforme-like lesions have been reported in limited case reports. The relationship between COVID-19 and its oral manifestations can be associated with the direct or indirect effect of SARS-CoV-2 on oral mucosal cells, opportunistic infections, immunosuppression, and side effects of drugs used for treatment. Oral findings are critical for the early diagnosis of COVID-19. Diagnosis of the oral signs and symptoms associated with COVID-19 by dentists is important in order to prevent the spread of the disease as well as early diagnosis.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, oral finding.

GİRİŞ

Koronavirüsler; farklı hayvan türlerini enfekte etme potansiyeline sahip tek sarmallı RNA virüslerinden oluşan bir virüs ailesidir. Yeni bir zoonotik koronavirüs olan şiddetli akut solunum sendromu koronavirüsü 2 (SARSCoV-2) ile enfeksiyon, koronavirüs hastalığı-19 (COVID-19) ile sonuçlanmaktadır.¹ COVID-19 ilk olarak Aralık 2019'da Çin'in Wuhan şehrinde ortaya çıkmış, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Mart 2020'de pandemi ilan et-

miştir.²

COVID-19 temel olarak damlacık yolu ile bulaşmaktadır. COVID-19 ile enfekte kişilerin öksürmesi, hapşırması ile ortama yayılan damlacıklara diğer bireylerin elleri ile teması sonrasında ellerini oral, nazal veya oküler mukozaya temas etmesiyle de bulaş gerçekleşmektedir.

SARS-CoV-2, ikosahedral morfolojiye ve sivri şekilli anjiyotensin dönüştürücü enzim 2 (ACE2) bağlayıcı proteinlere sahip pozitif iplikli bir RNA virüsüdür.³ Bu nedenle, ACE2 reseptörlerine sahip hücreler, virüs için konak hücreleri haline gelebilmekte ve dil mukozası ve tükürük bezleri gibi ilgili organ ve dokularda inflamatuvar yanıtı neden olabilmektedir.^{4,5}

COVID-19 ile ilgili en yaygın klinik semptomlar; ateş, öksürük, baş ağrısı, ishal, yorgunluk ve miyaljidir. COVID-19 ayrıca cilt ve muköz mukozal membranlarda da belirtiler vermektedir.^{6,7} Oral belirti ve bulgular ise; dil depapillasyonu⁸, candidial lezyonlar⁸, ağız kuruluğu⁹, aft benzeri-lezyonlar^{8,10}, tekrarlayan herpesvirüs enfeksiyonu¹⁰⁻¹², ülserler¹²⁻¹⁵, nekrotizan gingivitis¹⁶, eritem multifforme benzeri lezyonlar ve tükürük bezi enfeksiyonlarıdır.¹⁷ Bu oral bulguların, genel olarak, birkaç gün sonra (14 güne kadar) koku ve / veya tat kaybı ile uyumlu görüldüğü ve yaşlı hastalar arasında daha hızlı ve şiddetli ilerlediği bildirilmiştir.¹⁰

Oral belirtilerin etiolojisini açıklayabilmek için;

1) inflamasyon cevabına yol açan epitelyal hücrelerde bulunan ACE-2 (angiotensin converting enzyme-2) aracılığıyla hücresel invazyona bağlı lokal viral replikasyonla ilgili direkt mekanizmalar;

2) Hastaların sistemik ve psikolojik durumunun bir sonucu olarak veya uygulanan ilaçlarla ilişkili sekonder viral enfeksiyondan kaynaklı indirekt sonuçlar olarak iki hipotez öne sürülmüştür.^{18,19}

Bununla birlikte, bozulmuş bağışıklık sistemi ve tıbbi tedavinin olumsuz reaksiyonları olasılığı göz önüne alındığında, bu belirtilerin doğrudan SARS-CoV-2 enfeksiyonundan kaynaklanan tipik bir klinik model mi yoksa sistemik bir sonucu mu olduğu konusu belirsizliğini korumaktadır.^{20,21}

Diş hekimliği, iletişimin ve dental işlemlerin yakın mesafeden yapılması ve tükürük, kan ve diğer vücut sıvıları ile enfekte aerosol damlacıklarına maruz kalma olasılığı nedeniyle COVID-19 enfeksiyonuna yakalanma riski en yüksek meslek grubu olarak ifade edilmektedir.^{22,23} Bu nedenle, COVID-19'un orofasiyal belirtilerinin diş hekimleri tarafından anlaşılması, hastalığın erken teşhisi ve bulaşının önlenmesi için son derece önemlidir.

COVID-19 hastalarında görülebilecek oral bulguların incelendiği bu derlemenin, diş hekimlerine yol gösterici bir kaynak olması hedeflenmektedir.

COVID-19 DA GÖZLENEN ORAL BULGULAR

COVID-19 da gözlenen oral bulgular Tablo.1 de özetlenmiştir.

Oral bulgular	Hasta sayısı	Yaş	Cinsiyet	Oral başlangıcı	Lezyonların	Lokalizasyon	Tedavi ve sonuç
ve Angular cheilitis	3	43/78/53	K/K/E	14.gün/bilimiyor/7.gün		Dudak köşeleri	Ncomisin merhem, nistatin ve triamsinolon asetonid (% 0,05), 3x1, 10 gün. Lezyonlarda iyileşme
ve Ağzı kuruluğu	2	43/78	K/K	Bilimiyor/ Hastalığın erken aşamalarında		Oral kavite	Ağız kuruluğuna yönelik solüsyonlar ve jeller, iyileşme
k(30)	72	18-73	28E/44K	Bilimiyor			Tedavi sonucu bilimiyor
ve	2	43/53	K/E	7/14. günler			Triamsinolon asetonid çözeltisi (% 0,05), 3x1, 10 gün. İyileşme
k(11)	1	40	K	7.gün		Sert damak	Sistemik asiklovir (200 mg), 5x1, 5 gün; lokal antiseptik, nistatin ve pantenol, 14 gün. Tedavi sonrası iyileşme
Rodriguez ark(8)	ve Dil ültesinde atrofi, Fungal yamalar	2	43/78	K/K	14.gün/bilimiyor	Dil, sert ve yumuşak damak	Triamsinolon asetonid çözeltisi (% 0,05), 3x1, 10 gün; nistatin solüsyonu, 4 gün. Tedavi sonrası lezyonlar tamamen geriledi.
Rodriguez ark(8)	ve	1	43	K	14.gün	Bilimiyor	Triamsinolon asetonid çözeltisi (% 0,05), 3x1, 10 gün. Lezyonlarda iyileşme.
Brandão ve ark.(10)	Altı benzeri lezyonlar	7	28-81	5E/2K	2-10.gün	Altı ve üst dudak mukozası, dil, tonsilla	Asiklovir (i.v.), 3x1, 10 gün; fotofotomodülasyon tedavisi. 11 gün sonra iyileşme.
Chaux-Bodard ve ark.(41)		1	45	K	Erken safha	Dil dorsumu	Bilimiyor. 10 gün sonra kendiliğinden iyileşme.
Carreras-Presas ve ark.(12)	Oral ülserler	2	56/58	E/E	Bilimiyor	Sert damak	Valaciclovir, 500 mg, 10 gün; topikal antiseptikler (klorheksidin ve hyaluronik asit). 7 gün sonra iyileşme.
Soures ve ark.(14)		1	42	E	Bilimiyor	Bakal mukozası	Deksametazon ve dipiron, 7 gün. 21 gün sonra iyileşme.
Anari ve ark.(13)		2	56/75	K/E	7/15. günler	Dil ve sert damak	Difenhidramin, doksametason, tetrasiklin ve lidokain. 7 gün sonra iyileşme.
Brandão ve ark.(10)		1	71	K	4.gün	Dil dorsumu ile altı ve üst dudak	Asiklovir (i.v.), 3x1, 7 gün; fotofotomodülasyon tedavisi. 10 gün sonra iyileşme.
dos Santos ve ark.(18,38)	Tekrarlayan herpes lezyonları	1	67	E	10.gün	Dil dorsumu	Flukonazol (200 mg / 100 ml), 10 gün; oral nistatin (100.000 IU / ml) 30 gün; % 0,12 klorheksidin dihidrojenat ve % 1 hidrojen peroksit ile gargara. Lezyonlarda iyileşme.
Riad ve ark.(62)		26	16-70	17K/9E	2-5.günler	Dil dorsumu ve ventral yüzeylerinde	Parasetamol ve % 0,12 klorheksidin gargara. Tedavi sonucu bilimiyor
Carreras-Presas ve ark.(12)	Eriyeme multifforme benzeri lezyonlar	1	65	K	14.gün	Dudak mukozası	Hyaluronik asit, % 0,12 klorheksidin gargara; prednizolon 30 mg/gün. 3 gün sonra iyileşme.
Jimenez-Canhe ve ark.(17)		4	56-77	K	20.gün	Damak	Sistemik kortikosteroid tedavisi ile 14-21 gün sonra iyileşme.
Soures ve ark.(14)	Vezikülobülöz lezyon	1	42	E	Bilimiyor	Yanak mukozası	Deksametazon ve dipiron, 7 gün. 21 gün sonra iyileşme.
Patel ve Woolley(16)	Nekrotizan gingivitis	1	35	K	3.gün	Dişeti	Mecronidazol, 400 mg, 3x1, 5 gün; % 0,12 klorheksidin gargara. 2x1, 19 gün. 5 günlük tedaviden sonra iyileşme.
Jimenez-Canhe ve ark.(17)	Petesi, eritem, makül, papül, vezikül	6	40-69	4K/2E	12.gün	Sert damak	Bilimiyor
dos Santos ve ark.(18,38)	Coğrafi dil	1	67	E	10.gün	Dil	Flukonazol (200 mg / 100 ml), 10 gün, oral nistatin, 30 gün (100.000 IU / ml); % 0,12 klorheksidin dihidrojenat gargara ve % 1 hidrojen peroksit. 14 gün sonra iyileşme.
Bladsee ve ark.(30)	Fasiyal ağrı	60	18-73	27E/33K	Bilimiyor	Altın/Yüz	Bilimiyor
Homma ve ark.(61)	Fasiyal sinir paralizisi	1	35	E	9.gün	Yüzün sağ tarafı	Siklosporin ve faviptavir. 6 gün sonra iyileşme.
Bladsee ve ark.(30)	Boğaz ağrısı	34	18-73	10E/24K	Bilimiyor	Boğaz	Bilimiyor
Carreras-Presas ve ark.(12)		1	56	E	Bilimiyor		Bilimiyor
Rodriguez ve ark.(8)	Dil depapillasyonu	1	43	K	14.gün	Dil kenarları	Triamsinolon asetonid solüsyonu (% 0,05), 3x1, 10 gün. Tedavi başarısız.
Torne ve ark.(35)		1	37	K	Bilimiyor		Klorheksidin dihidrojenat gargara (% 0,12), 3x1. İyileşme.
Rodriguez ve ark.(8)		1	43	K	Erken safha		Bilimiyor / tedaviden sonra semptomlar devam etti.
Bladsee ve ark.(30)		67	18-73	-	Bilimiyor		Bilimiyor
Glavina ve ark.(11)		1	40	K	7.gün		Bilimiyor
dos Santos ve ark.(18)	Tat kaybı	1	67	E	10.gün	Oral kavite	Bilimiyor
Homma ve ark.(61)		1	35	K	Bilimiyor		Bilimiyor/ 2 gün sonra iyileşme.
Brandão ve ark.(10)		6	28-81	4E/2K	4/5. günler		Bilimiyor
Vargas Gandica ve ark.(28)		10	32-86	7K/3E	1-10.gün		Bilimiyor/Semptomlar ortalama 8 gün devam etti.
Hjeltnesach ve Skare (27)		3	90/60/60	E/E/K	Bilimiyor/ 10.gün/7.gün		Bilimiyor

Tablo 1. COVID-19 hastalığında rapor edilen oral bulgular.

1- TAT DEĞİŞİKLİĞİ

Tat değişikliği COVID-19 hastalarında en çok bildirilen oral bulgulardan biridir.²⁴ Ağız mukozasının diğer bölgelerine

kıyasla dilde ACE2 daha yüksek oranda eksprese edilmektedir.⁵ Tükürük bezlerinin epitel hücrelerindeki ACE2 ekspresyonunun, akciğer hücrelerinden daha yüksek olduğu ve tükürük bezlerinin COVID-19 için potansiyel bir hedef olabileceği gösterilmiştir.²

COVID-19'da tat ve koku alma problemlerinin nedeninin ACE2 ekspresyonu nedeniyle virüsün hedefi olarak kabul edilen tükürük bezlerinin epitel hücrelerinde SARS-CoV-2'nin yarattığı olası hasar olduğu düşünülmektedir.⁵ Tükürük akışındaki ve bileşimindeki değişikliklerin tat algısında değişikliklere neden olabileceği, ayrıca sekonder oral enfeksiyonları önlemek için oral kimyasalların ve dezenfektanların artan kullanımının da epitel hücrelerine zarar vererek tat duyusunu bozabildiği bildirilmiştir.²⁵

Paderno ve ark.²⁶ tat değişikliğini COVID-19 enfeksiyonunun ilk semptomu olarak bildirirken, Hjelmæsæth ve ark.²⁷ enfeksiyonun tespit edilen tek semptomu olarak tanımlamıştır. Tat ve koku alma bozuklukları, SARS-CoV-2 ile temastan 2-14 gün sonra ortaya çıkmaktadır.^{27,28}

COVID-19 hastalarında koku alma ve tat alma bozukluklarına yönelik farklı değerlendirme yöntemleri nedeniyle bu bozuklukların yaygınlığı % 49.8-65.6 arasında değişkenlik göstermektedir.^{25,28-30}

Koku ve tat değişiklikleri, hastalığı daha hafif seyreden genç hastalarda daha yüksek²⁷, şiddetli viral enfeksiyondan daha fazla etkilenen yaşlı hastalarda ise daha düşük prevalansa bildirilmiştir.³¹ Bodnia ve Katzenstein'a göre, Covid-19'lu kadınların yaklaşık %77'si, erkeklerin %40'ı ve çocukların %14'ü koku ve tat alma duyusunda kayıp yaşamıştır.³² SARS-CoV-2 viral enfeksiyonunun neden olduğu koku ve tat değişikliklerinde yer alan kesin mekanizmalar, belirsizliğini korumaktadır.³³

Genel olarak, COVID-19'un neden olduğu koku ve tat değişikliklerinin geçici mi yoksa kalıcı mı olabileceği henüz bilinmemekle beraber, iyileşmeye paralel olarak birkaç hafta içinde tat duyusunun geri döndüğü bildirilmiştir.¹²

2. AĞIZ KURULUĞU

Ağız kuruluşunun, ağız solunumuna bağlı nazal konjesyon ve rinoreye bağlı sekonder olarak geliştiğini gösteren çalışmaların yanı sıra³⁴, bu durumun nörolojik tutulum ile açıklanabileceğini belirten çalışmalar da mevcuttur.³⁰ Ağız kuruluşunun yaygın bir sonucu ağız yanması şikayeti olarak bildirilmiştir.^{11,30,35}

3- ORAL LEZYONLAR

SARS-CoV-2 enfeksiyonlu hastalarda oral lezyonların etiyolojisi hakkında çeşitli hipotezler ileri sürülmüştür;

i. Virüs doğrudan veya dolaylı olarak oral mukozal hücrelerle etkileşime girerek dokunun bütünlüğünü bozar.^{4,36,37}

ii. Lezyonlar viral enfeksiyonun tedavisi için uygulanan ilaçlara ters reaksiyonlar ile tetiklenebilir.³⁸

iii. Lezyonlar ayrıca sistemik immün düzensizliğin ve fırsatçı bakteriler, mantarlar veya esas olarak hastanede yatış süresiyle ilişkili diğer virüs türlerinin koenfeksiyonun bir sonucu olabilir.³⁹

iv. Oral lezyonlar karantinanın neden olduğu sınırlı sosyal etkileşim gibi psikolojik faktörlerle ilişkili olabilir.³⁹

Oral lezyonlar aft benzeri ülserler, herpetik ülserler^{10,40}, dil depapilasyonu^{8,35}, angular cheilitis⁸, oral ülserler^{10,12-15,38,41}, veziküller^{12,14}, eritema multiforme benzeri lezyonlar¹⁷, beyaz plaklar³⁸ ve koyu pigmentasyonlar⁴² olarak bildirilmiştir. Oral lezyonların yerleşim yerleri genel olarak dil^{8,10,13,15,35,38}, damak^{8,11-14,17,35}, dudak mukozası^{8,10,12} ve dişetidir.¹⁶

3.1. Aft benzeri lezyonlar ve oral ülserler

SARS-CoV-2 ve ACE 2 arasındaki etkileşim, oral keratinositlerin işlevini ve epitel tabakasını bozarak ağırlı oral ülserlerle sonuçlanabilmektedir.^{10,43} COVID-19 pozitif hastalarda dil dorsumunda, bukkal ve yanak mukozasında, sert damakta aft benzeri ülserler ve oral ülserler rapor edilmiştir.^{10,12,14,41} Retrospektif bir analizde, vakaların % 1,7'sinde aftöz stomatite bağlı ağız içi ağrı şikayeti bildirilmiştir.⁴⁴

Aft benzeri lezyonların sistemik semptomlarla eş zamanlı ya da 2-10 gün sonra ortaya çıktığı belirtilmiştir.^{8,10,38,45,46}

Hafif enfeksiyonlu genç hastalarda nekrozsuz aft benzeri lezyonlar gözlenirken, immüsupresyon ve şiddetli enfeksiyonu olan yaşlı hastalarda nekrozlu aft benzeri lezyonların daha sık gözleendiği, lezyonların 5-15 gün sonra iyileştiği gözlenmiştir.¹⁰ Oral lezyonların, sistemik hastalığın gerilemesi ile paralel bir ilişki gösterdiği görülmektedir. COVID-19 enfeksiyonunda bu tür lezyonların ortaya çıkmasının sekonder olarak gelişen stres ve immünosupresyon nedeniyle olabileceği bildirilmiştir.³⁸

3.2. Herpetiform lezyonlar

Bu lezyonların, sistemik semptomların varlığından önce geliştiği ve sistemik semptomlarla paralellik gösterdiği gözlenmiştir. Sekonder herpetik gingivostomatitin ortaya çıkmasında COVID-19 ile ilişkili yorgunluk, stres ve immünosupresyonun etkili olduğu düşünülmektedir.^{12,38,47,48}

3.3. Vezikül ve püstüller

COVID-19 tanılı oral ve akral eritematöz papüler ekzantem ile birlikte halsizlik, karın ağrısı ve ishal ile başvuran vakada 1 hafta sonra iyileşen dil ve bukkal mukozada veziküler erüpsiyonlar ve erozyonlar saptanmıştır.⁴⁷ Benzer şekilde COVID-19 semptomları gösteren başka bir vakada sert damak ve orofarenkste, yumuşak damak sınırında peteşi ve püstüller ile yaygın eritem varlığı rapor edilmiştir.⁴⁹

3.4. Peteşiler

Alt dudak, damak ve orofarenks mukozasında gözlenen peteşilerin COVID-19 enfeksiyonuna veya reçete edilen

ilaca bağlı trombositopeni nedeniyle geliştiği düşünülmektedir.^{17,42,49}

3.5. Eritema multiforme benzeri lezyonlar

Jimenez-Cauhe ve ark.¹⁷ 4 hastada eritema multiforme benzeri lezyonlar, Fathi ve ark.⁵⁰ ise bir hastada, oral mukozada eritema multiforme benzeri lezyonlar rapor etmişlerdir. Lezyonların patofizyolojisi henüz tam olarak anlaşılamamıştır, ancak ciltte bulunan SARS-CoV-2 antijenlerine karşı lenfosit aracılı bir aşırı duyarlılık reaksiyonu üzerinde durulmaktadır.⁵¹ Bu lezyonlar, sistemik semptomların başlamasından 7-24 gün sonra ortaya çıkmakta ve 2-4 hafta sonra düzelme göstermektedir.^{12,17,52}

3.6. Kawasaki benzeri lezyonlar

COVID-19 hastalarında, cheilitis, dil iltihabı, eritematöz ve şiş dil (kırmızı çilek dili) gibi oral bulguları olan Kawasaki benzeri hastalığın (Kawa-COVID) ortaya çıktığı bildirilmiştir. Sistemik semptomların (solunum veya gastrointestinal) ortaya çıkması ile oral veya kutanöz semptomların başlangıcı arasındaki uzun latent süresinin, virüsün cilt ve ağız mukozası üzerindeki doğrudan etkilerinden ziyade bağışıklık sisteminin gecikmiş bir hiperaktivasyon tepkisine ve akut inflamatuvar sitokinlerin sekonder salınımına bağlı olabileceği bildirilmiştir.⁵¹⁻⁵³

4- PERİODONTAL HASTALIK VE COVID-19

ACE2 ve transmembran proteaz serin 2 (TMPRSS2), sul-küler epitelde ve periodontal cep epitelinde eksprese edilmektedir. SARS-CoV-2'nin konak hücreleri istila etmek için birçok yolu olmasına rağmen, reseptör-proteaz aracılı yol, viral enfektiviteyi arttırmak için değerlidir.^{36,37} ACE2 ile SARS-CoV-2 etkileşimi, oral epitel hücrelerinin işlevini değiştirebilir ve bu etkileşim ülsera dişeti lezyonlarının görünümünü açıklayabilen mekanizmalardan biridir.¹⁰ Bununla birlikte, periodontal lezyonların viral enfeksiyonun doğrudan bir sonucu mu yoksa ciddi sistemik etkinin neden olduğu bir belirti mi olup olmadığı anlaşılamamıştır. İlk semptomların başlamasından birkaç gün sonra COVID-19 pozitif hastaların periodontal dokularında SARS-CoV-2 RNA'sının varlığının doğrulanması ve virüsün dişeti oluşu sıvısında saptanması, ağız boşluğunun virüs için bir kaynak olabileceğini düşündürmüştür.⁵⁴ Literatürde periodontal hastalık ve COVID-19 arasında ortak bir inflamatuvar yanıt yolunun olduğuna dair kanıtlar vardır. COVID-19'un belirti ve semptomları, IL-1 β , IL-6, tümör nekroz faktörü- α (TNF- α) ve makrofaj inflamatuvar protein 1a, IL-10 ve interferon-y (IFN-y) gibi proinflamatuvar sitokinlerin ve kemokinlerin aşırı üretimi ile düzensiz immün reaksiyondan kaynaklanan "sitokin fırtınası" ile ilgili patofizyolojik mekanizmalarla ilişkilendirilmiştir.^{36,54,55} Bu anlamda, periodontal hastalığın, yaygın inflamasyonun aracılık ettiği hastalığın daha şiddetli formları için predispozan bir fak-

tör olarak COVID-19 ile ilgili sonuçları etkilediği düşünülmektedir.^{55,56}

İleri periodontal hastalıkta IL-1 β ve TNF- α gibi proinflamatuar sitokinler tükürük ile akciğerlere aspire edilerek bu organda akut inflamasyona neden olabilmektedir. Periodontal hastalık ve COVID-19 arasındaki bu etkileşim göz önüne alındığında, iyi ağız hijyeni alışkanlıklarının hastanede yatan hastalarda akut viral solunum yolu enfeksiyonları insidansını ve daha şiddetli COVID-19 semptomlarının olasılığını azaltabileceği ve hastalığın tekrarını önleyebileceğini göstermektedir.⁵⁵

Şiddetli COVID-19 'lu hastalarda immün düzensizlik ile birlikte P. intermedia, Streptococci, Fusobacterium ve diğer enfeksiyöz ajanların daha yüksek olduğu saptanmış olup, bu durum akut periodontal durumların gelişimi ile ilgili olarak lezyonların etiyolojisinin bakteriyel koenfeksiyon ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.⁵⁵ Periodontal cebin hem aktif hem de latent SARS-CoV-2 formları için uygun bir niş veya rezervuar görevi görebileceği, böylece virüsün periodonsiyumda çoğalarak, ağız boşluğuna ve tükürüğe veya periodontal kılcal damar ağının kan dolaşımı yoluyla uzak organlara ulaşmasına neden olarak COVID-19'un tekrarına katkıda bulunduğu ileri sürülmüştür.^{55,57}

P. intermedia gibi periopatik bakterilerin COVID-19'un ayırt edici özelliği olan solunum yolu hastalığının sistemik belirtilerini şiddetlendirebileceği, ağız sağlığının iyileştirilmesinin, özellikle pnömoni olmak üzere akut viral solunum yolu enfeksiyonları riskini azaltabileceği gösterilmiştir.⁵⁸ Sonuç olarak, periodontal hastalıktaki bakteriyel süperenfeksiyon sadece lokal inflamasyonu şiddetlendirmekle kalmamakta, aynı zamanda sistemik enflamasyonu arttırabilmekte, solunum fonksiyonlarını bozabilmekte ve COVID-19'un sonuçlarını ağırlaştırabilmektedir.

COVID-19 enfeksiyonunda, hastaların akut periodontal lezyonlar da dahil olmak üzere çok çeşitli oral bulguları olduğu bildirilmiştir. Küçük kohort boyutuna sahip sınırlı vaka raporları nedeniyle COVID-19 ile ilişkili periodontal belirtiler gösteren hastaların prevalansı belirsizliğini korumaktadır.

Patel ve Woolley¹⁶, COVID-19 tanısı doğrulanmış vakalarda akut periodontal lezyonlar, özellikle nekrotizan periodontal hastalık prevalansında spontan bir artış olabileceğini ileri sürmüştür.

5- BOĞAZ AGRISI, FASİYAL AĞRI VE FASİYAL SİNİR PARALİZİ

COVID-19'a bağlı olarak gelişen üst solunum yolu enfeksiyonunun neden olduğu nazal konjesyon sinüslerde sekresyon birikimine katkıda bulunarak⁵⁹, trigeminal sinir uçlarını uyarıp basınç değişikliklerine yol açar ve fasiyal ağrı hissine neden olur.⁶⁰

Literatürde sınırlı sayıda vakada COVID-19 ile ilişkili boğaz

ağrısı^{61,62}, ve fasiyal ağrı³⁰ bildirilmiştir. COVID-19 bulguları arasında fasiyal sinir paralizisi rapor edilen yalnızca bir çalışma mevcuttur.⁶¹

SONUÇ

Rapor edilen çalışmalar değerlendirildiğinde, tat değişikliklerinin en yaygın bildirilen oral bulgu olduğu, bunu oral mukozal lezyonların takip ettiği görülmektedir.

COVID-19 hastalarında oral bulguların etiyopatogenezi ile ilgili kanıtlar yetersizdir. Oral belirti ve semptomların, direkt SARS-CoV-2 enfeksiyonu veya dolaylı olarak sistemik hasar, bağışıklık sistemindeki değişiklikler veya tedavinin olumsuz etkileri nedeniyle gelişebileceği düşünülmektedir. Daha kesin veriler için daha büyük kohort boyutlarıyla daha fazla araştırmaya gerek duyulmaktadır.

COVID-19 ile enfekte olan hastalar enfeksiyonun asıl kaynağıdır ve asemptomatik seyirli enfeksiyon geçiren hastaların büyük çoğunluğu taşıyıcı olduklarının farkında olmadıklarından diğer bireyleri enfekte etme riskleri oldukça yüksektir. Bu nedenle, tat alma duyusunda kayıp gibi oral bulguların tanınması erken teşhis, hızlı tedavi ve dolayısıyla daha iyi prognoz için kritik öneme sahiptir. Diş hekimleri sadece COVID-19 bulaşını önlemede değil, aynı zamanda hastalığın erken tanısı ve hastaların sevk edilmesindeki değerli rollerinin farkında olmalıdır.

Finansal Kaynak

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

Çıkar Çatışması

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

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Feyza Otan Özden; Tasarım: Emel Karaman; Denetleme/Danışmanlık: Feyza Otan Özden, Emel Karaman; Analiz ve/veya Yorum: Feyza Otan Özden, Emel Karaman; Kaynak Taraması: Feyza Otan Özden; Makalenin Yazımı: Feyza Otan Özden, Emel Karaman; Eleştirel İnceleme: Emel Karaman.

KAYNAKLAR

1. Hu B, Guo H, Zhou P, Shi Z-L. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nature Reviews Microbiology*. 2021;19(3):141-54.

2021;19(3):141-54.

2. Capocasale G, Nocini R, Faccioni P, Donadello D, Bertossi D, Albanese M, et al. How to deal with coronavirus disease 2019: A comprehensive narrative review about oral involvement of the disease. *Clinical and Experimental Dental Research*. 2021;7(1):101-8.

3. Haque SM, Ashwaq O, Sarief A, Azad John Mohamed AK. A comprehensive review about SARS-CoV-2. *Future Virology*. 2020;15(9):625-48.

4. Xu H, Zhong L, Deng J, Peng J, Dan H, Zeng X, et al. High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. *International journal of oral science*. 2020;12(1):1-5.

5. Xu J, Li Y, Gan F, Du Y, Yao Y. Salivary glands: potential reservoirs for COVID-19 asymptomatic infection. *Journal of dental research*. 2020;99(8):989-.

6. Phelan AL, Katz R, Gostin LO. The novel coronavirus originating in Wuhan, China: challenges for global health governance. *Jama*. 2020;323(8):709-10.

7. Tang K, Wang Y, Zhang H, Zheng Q, Fang R, Sun Q. Cutaneous manifestations of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A brief review. *Dermatologic therapy*. 2020;33(4):e13528.

8. Rodríguez MD, Romera AJ, Villarroel M. Oral manifestations associated with COVID-19. *Oral diseases*. 2020.

9. Fantozzi PJ, Pampena E, Di Vanna D, Pellegrino E, Corbi D, Mammucari S, et al. Xerostomia, gustatory and olfactory dysfunctions in patients with COVID-19. *American journal of otolaryngology*. 2020;41(6):102721.

10. Brandão TB, Gueiros LA, Melo TS, Prado-Ribeiro AC, Nesrallah ACFA, Prado GVB, et al. Oral lesions in patients with SARS-CoV-2 infection: could the oral cavity be a target organ? *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*. 2021;131(2):e45-e51.

11. Glavina A, Biočina-Lukenda D, Mravak-Stipetić M, Markeljević J. Oral symptoms and lesions in SARS-CoV-2 positive patient. *Oral Diseases*. 2020.

12. Carreras-Presas CM, Sánchez JA, López-Sánchez AF, Jané-Salas E, Pérez MLS. Oral vesiculobullous lesions associated with SARS-CoV-2 infection. *Oral diseases*. 2020.

13. Ansari R, Gheitani M, Heidari F. Oral cavity lesions as a manifestation of the novel virus (COVID-19): a letter-to-editor. *Oral Diseases*. 2020.

14. Soares CD, de Carvalho RA, de Carvalho KA, de Carvalho MGF, de Almeida OP. Letter to Editor: Oral lesions in a patient with Covid-19. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*. 2020;25(4):e563.

15. Riad A, Klugar M, Krsek M. COVID-19 related oral manifestations, early disease features? *Oral Diseases*. 2020.

16. Patel J, Woolley J. Necrotizing periodontal disease: Oral manifestation of COVID-19. *Oral diseases*. 2020.

17. Jimenez-Cauhe J, Ortega-Quijano D, Carretero-Barrio I, Suarez-Valle A, Saceda-Corralo D, Del Real CMG, et al.

Erythema multiforme-like eruption in patients with COVID-19 infection: clinical and histological findings. *Clinical and experimental dermatology*. 2020.

18. Amorim dos Santos J, Normando A, Carvalho da Silva R, Acevedo A, De Luca Canto G, Sugaya N, et al. Oral manifestations in patients with COVID-19: a living systematic review. *Journal of dental research*. 2021;100(2):141-54.

19. Halboub E, Al-Maweri SA, Alanazi RH, Qaid NM, Abdulrab S. Orofacial manifestations of COVID-19: a brief review of the published literature. *Brazilian oral research*. 2020;34.

20. Cox MJ, Loman N, Bogaert D, O'Grady J. Co-infections: potentially lethal and unexplored in COVID-19. *The Lancet Microbe*. 2020;1(1):e11.

21. Dziejczak A, Wojtyczka R. The impact of coronavirus infectious disease 19 (COVID-19) on oral health. *Oral diseases*. 2021;27:703-6.

22. Borges do Nascimento IJ, Cacic N, Abdulazeem HM, von Groote TC, Jayarajah U, Weerasekara I, et al. Novel coronavirus infection (COVID-19) in humans: a scoping review and meta-analysis. *Journal of clinical medicine*. 2020;9(4):941.

23. Yang Y, Zhou Y, Liu X, Tan J. Health services provision of 48 public tertiary dental hospitals during the COVID-19 epidemic in China. *Clinical oral investigations*. 2020;24(5):1861-4.

24. Bénézit F, Le Turnier P, Declerck C, Paillé C, Revest M, Dubée V, et al. Utility of hyposmia and hypogeusia for the diagnosis of COVID-19. *The Lancet Infectious Diseases*. 2020;20(9):1014-5.

25. Keyhan SO, Fallahi HR, Cheshmi B. Dysosmia and dysgeusia due to the 2019 Novel Coronavirus; a hypothesis that needs further investigation. *SpringerOpen*; 2020. p. 1-2.

26. Paderno A, Schreiber A, Grammatica A, Raffetti E, Tomasoni M, Gualtieri T, et al., editors. Smell and taste alterations in Covid-19: a cross-sectional analysis of different cohorts. *International forum of allergy & rhinology*; 2020: Wiley Online Library.

27. Hjeltnesæth J, Skaare D. Loss of smell or taste as the only symptom of COVID-19. *Tidsskrift for Den norske lægeforening*. 2020.

28. Vargas-Gandica J, Winter D, Schnippe R, Rodriguez-Morales AG, Mondragon J, Escalera-Antezana JP, et al. Ageusia and anosmia, a common sign of COVID-19? A case series from four countries. *Journal of neurovirology*. 2020;26(5):785-9.

29. Aziz M, Perisetti A, Lee-Smith WM, Gajendran M, Bansal P, Goyal H. Taste changes (Dysgeusia) in COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Gastroenterology*. 2020;159(3):1132.

30. Biadsee A, Biadsee A, Kassem F, Dagan O, Masarwa S, Ormianer Z. <? covid19?> Olfactory and Oral Manifestations of COVID-19: Sex-Related Symptoms—A Potential

Pathway to Early Diagnosis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2020;163(4):722-8.

31. Yan CH, Faraji F, Prajapati DP, Boone CE, DeConde AS, editors. Association of chemosensory dysfunction and Covid-19 in patients presenting with influenza-like symptoms. *International forum of allergy & rhinology*; 2020: Wiley Online Library.

32. Bodnia NC, Katzenstein TL. Acute loss of smell and taste among patients with symptoms compatible with COVID-19. *Dan Med J*. 2020;67(9):A05200370.

33. Agyeman AA, Chin KL, Landersdorfer CB, Liew D, Ofori-Asenso R, editors. Smell and taste dysfunction in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Mayo Clinic Proceedings*; 2020: Elsevier.

34. Knight A. The differential diagnosis of rhinorrhea. *Journal of allergy and clinical immunology*. 1995;95(5):1080-3.

35. Tomo S, Miyahara GI, Simonato LE. Oral mucositis in a SARS-CoV-2-infected patient: secondary or truly associated condition? *Oral diseases*. 2020.

36. Tay MZ, Poh CM, Rénia L, MacAry PA, Ng LF. The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. *Nature Reviews Immunology*. 2020;20(6):363-74.

37. Sakaguchi W, Kubota N, Shimizu T, Saruta J, Fuchida S, Kawata A, et al. Existence of SARS-CoV-2 entry molecules in the oral cavity. *International journal of molecular sciences*. 2020;21(17):6000.

38. Dos Santos JA, Normando AGC, da Silva RLC, De Paula RM, Cembranel AC, Santos-Silva AR, et al. Oral mucosal lesions in a COVID-19 patient: New signs or secondary manifestations? *International Journal of Infectious Diseases*. 2020;97:326-8.

39. Petrescu N, Lucaciu O, Roman A. Oral mucosa lesions in COVID-19. *Oral Diseases*. 2020.

40. de Sousa FACG, Paradella TC. Considerations on oral manifestations of COVID-19. *Journal of Medical Virology*. 2020.

41. Chaux-Bodard A-G, Deneuve S, Desoutter A. Oral manifestation of Covid-19 as an inaugural symptom? *Journal of Oral Medicine and Oral Surgery*. 2020;26(2):18.

42. Corchuelo J, Ulloa FC. Oral manifestations in a patient with a history of asymptomatic COVID-19: Case report. *International journal of infectious diseases*. 2020;100:154-7.

43. Mariz B, Brandão T, Ribeiro A, Lopes M, Santos-Silva A. New insights for the pathogenesis of COVID-19-related dysgeusia. *Journal of dental research*. 2020;99(10):1206-.

44. Riad A, Kassem I, Stanek J, Badrah M, Klugarova J, Klugar M. Aphthous stomatitis in COVID-19 patients: Case-series and literature review. *Dermatologic Therapy*. 2021;34(1).

45. Malih N, Hajinasrollah G, Zare M, Taheri M. Unexpected presentation of COVID-19 in a 38-year-old male

patient: a case report. *Case Reports in Dermatology*. 2020;12(2):124-31.

46. Dominguez-Santas M, Diaz-Guimaraens B, Fernandez-Nieto D, Jimenez-Cauhe J, Ortega-Quijano D, Suarez-Valle A. Minor aphthae associated with SARS-CoV-2 infection. *International Journal of Dermatology*. 2020.

47. Aghazadeh N, Homayouni M, Sartori-Valinotti JC. Oral vesicles and acral erythema: report of a cutaneous manifestation of COVID-19. *Int J Dermatol*. 2020;1153-4.

48. Kämmerer T, Walch J, Flaig M, French L. COVID-19-associated herpetic gingivostomatitis. *Clinical and Experimental Dermatology*. 2021;46(1):174-6.

49. Kahraman FC, Çaşkurlu H. Mucosal involvement in a COVID-19-positive patient: a case report. *Dermatologic therapy*. 2020.

50. Fathi Y, Hoseini EG, Mottaghi R. Erythema multiform-like lesions in a patient infected with SARS-CoV-2: a case report. *Future Virology*. 2021;16(3):157-60.

51. Jones VG, Mills M, Suarez D, Hogan CA, Yeh D, Segal JB, et al. COVID-19 and Kawasaki disease: novel virus and novel case. *Hospital pediatrics*. 2020;10(6):537-40.

52. Labé P, Ly A, Sin C, Nasser M, Chapelon-Fromont E, Saïd PB, et al. Erythema multiforme and Kawasaki disease associated with COVID-19 infection in children. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2020.

53. Verdoni L, Mazza A, Gervasoni A, Martelli L, Ruggeri M, Ciuffreda M, et al. An outbreak of severe Kawasaki-like disease at the Italian epicentre of the SARS-CoV-2 epidemic: an observational cohort study. *The Lancet*. 2020;395(10239):1771-8.

54. Fernandes Matuck B, Dolhnikoff M, Maia GV, Isaac Sendyk D, Zarpellon A, Costa Gomes S, et al. Periodontal tissues are targets for Sars-Cov-2: a post-mortem study. *Journal of Oral Microbiology*. 2021;13(1):1848135.

55. Botros N, Iyer P, Ojcius DM. Is there an association between oral health and severity of COVID-19 complications? *biomedical journal*. 2020;43(4):325-7.

56. Kara C, Çelen K, Dede FÖ, Gökmenoğlu C, Kara NB. Is periodontal disease a risk factor for developing severe Covid-19 infection? The potential role of Galectin-3. *Experimental Biology and Medicine*. 2020;245(16):1425-7.

57. Badran Z, Gaudin A, Struillou X, Amador G, Soueidan A. Periodontal pockets: A potential reservoir for SARS-CoV-2? *Medical Hypotheses*. 2020;143:109907.

58. Müller F. Oral hygiene reduces the mortality from aspiration pneumonia in frail elders. *Journal of dental research*. 2015;94(3_suppl):14S-6S.

59. Eccles R. Understanding the symptoms of the common cold and influenza. *The Lancet infectious diseases*. 2005;5(11):718-25.

60. Whittet H. Infraorbital nerve dehiscence: the anatomic cause of maxillary sinus "vacuum headache"? *Otolaryn-*

gology—Head and Neck Surgery. 1992;107(1):21-8.

61. Homma Y, Watanabe M, Inoue K, Moritaka T. Coronavirus disease-19 pneumonia with facial nerve palsy and olfactory disturbance. *Internal Medicine*. 2020;59(14):1773-5.

62. Riad A, Kassem I, Hockova B, Badrah M, Klugar M. Tongue ulcers associated with SARS-CoV-2 infection: A case series. *Oral diseases*. 2020.

Farklı Yöntemlerle Yapılan Beyazlatma Tedavileri - Olgu Raporu

Bleaching Treatments Using Different Methods - Case Report and dental health

Arş. Gör. Cansu Dağdelen Ahışa
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0003-0452-252X

Prof. Dr. Mine Betül Uçtaşı
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0002-5670-6921

Geliş tarihi: 25 Ocak 2021

Kabul tarihi: 6 Haziran 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.05658

Yazışma adresi:

Cansu Dağdelen Ahışa
Bişkek Cd.(8.cd.) 1.sk. No: 4 06490
Emek - Ankara Çankaya - Türkiye
Tel: +90 543 237 04 92
E-posta: cansu_dagdelen@hotmail.com

ÖZET

Güzel bir gülümseme günümüzde herkesin arzusudur. Gülümsemeyi güzel gösteren sadece dişin mükemmel şekil, boyut ve renk uyumu değil, aynı zamanda sağlıklı diş ve diş etidir. Özellikle anterior dişlerde meydana gelen diş renklemeleri hastayı oldukça rahatsız eder. Vital beyazlatma tekniğinde düşük ve yüksek konsantrasyonda beyazlatıcı jeller kullanılır. Kullanılan ürünler aktif madde olarak genellikle karbamid peroksit ya da hidrojen peroksit içermektedirler.

OLGU 1

Estetik problemler nedeni ile kliniğimize başvuran 24 yaşında erkek hastada yapılan klinik muayene sonucunda özellikle ön bölgede diş taşı varlığı tespit edildi. 11,12,13,14,21,22,23,24 numaralı dişlerine periodontal tedaviyi takiben vital beyazlatma tedavisi uygulandı.

OLGU 2

28 yaşındaki kadın hasta üst keser dişlerinden ve üst sol yan keser dişindeki renklemelerden şikâyet ile kliniğimize başvurdu. 11,21,22 numaralı dişlerine devital beyazlatma tedavisi uygulandı.

Anahtar kelimeler: Devital Beyazlatma Tedavisi, Karbamit Peroksit, Vital Beyazlatma Tedavisi

SUMMARY

A beautiful smile is the desire of everyone nowadays. The perfect shape, size and color match of the tooth makes a smile look beautiful, but also healthy teeth and gums are needed. Tooth discoloration, especially in anterior teeth, disturbs the patient. In the vital whitening technique, low and high concentration whitening gels were used. The products used generally contain carbamide peroxide or hydrogen peroxide as an active ingredient.

CASE 1

24-year-old male patient applied to our clinic due to aesthetic problems and especially in the anterior region presence of calculus was detected at the clinical examination. After periodontal treatment, vital whitening treatment was applied to teeth 11,12,13,14,21,22,23,24.

CASE 2

28-year-old female patient applied to our clinic with complaints of discoloration in upper incisors and her upper left lateral incisor. Devital whitening treatment was applied to teeth 11,21,22.

Keywords: Devital Bleaching Treatment, Karbamit Peroksit, Vital Bleaching Treatment

GİRİŞ

Diş beyazlatma için en yaygın olarak kullanılan kimyasal maddeler hidrojen peroksit (HP) ve karbamid peroksittir¹. Ağartma materyalindeki hidrojen peroksit molekülleri, uygulanan diş yüzeyinde su ve oksijen moleküllerine ayrılır. Bu reaksiyon sırasında oksijen (O₂), hidroksil radikali (OH[•]), perhidroksil radikali (HO₂[•]) ve süper oksit anyonu (O₂^{-•}) gibi çeşitli serbest radikaller üretilir ve diş yüzeyinde ve altında bulunan kromojen molekülleri ile reaksiyona girerler ve daha sonra bu moleküller daha küçük şeffaf moleküllere ayrılır².

Ağartma etkisi, hidrojen peroksit konsantrasyonu, uygulama süresi ve uygulama sayısı gibi çeşitli faktörlerden etkilenir. Ayrıca, hidrojen peroksitin reaksiyonu, daha yüksek sıcaklık, katalizör ve daha yüksek pH ile hızlandırılabilir. Farklı ışık uygulamaları ile ağartma ajanının etkisinin artması, daha yüksek sıcaklık ve uygun ışık dalga boyuna sahip görünür ışığı aktive eden titanyum oksit foto katalizörü diş beyazlatma için etkili olur. Ağartma ürününün daha yüksek pH'ı aynı zamanda daha yüksek ağartma etkisi göstermektedir. Bazı ağartma ürünleri iki şişe veya şırıngadan oluşur. Biri hidrojen peroksit içerir ve diğeri pH düzenleyici içerir. Diş beyazlatmada iki jel karıştırılır ve diş yüzeyine uygulanır².

Diş renklenmesine, kimyasal yapılarında konjuge çift bağlara sahip mine ve dentin içinde bulunan kromojen adı verilen büyük organik bileşiklerin varlığı neden olur. Diş ağartma, ya doğrudan konsantre bir ağartma maddesi olarak verilen hidrojen peroksitin (H₂O₂) salınması yoluyla ya da su ile temas ettiğinde karbamid peroksitin parçalanması yoluyla çalışır. %10'luk karbamit peroksit %3,5 hidrojen peroksit ve %6,5 üreye parçalanır. %15'lik karbamit peroksit, %5,4 hidrojen peroksit ve %20 karbamit peroksit ile %7 oranında hidrojen peroksit açığa çıkartmaktadır. %35'lik karbamit peroksit parçalandığında ise %10 oranında hidrojen peroksit meydana gelmektedir. H₂O₂, mine ve dentin yoluyla difüze olur ve daha sonra kromojenik molekülleri çift bağlarını kırarak daha küçük moleküllere oksitleyen reaktif serbest radikallere parçalanır³.

Ofis içi ağartmada, yüksek konsantrasyonda diş ağartma ajanları (%25-40 hidrojen peroksit) kullanır. Burada diş hekimi işlem boyunca tam kontrole sahiptir ve istenen etki elde edildiğinde işlemi durdurabilir. Bu prosedürde, yumuşak dokuların lastik örtü veya alternatifleri ile korunmasından sonra ağartma jeli dişlere uygulanır ve peroksit ısı veya ışıkla yaklaşık bir saat daha aktif hale getirilir (veya etkinleştirilmez)⁴. Ağartma tedavilerinde çok tartışılan konulardan biri de kullanılan ışık kaynaklarıdır. Işık kaynağı kullanılmasının ağartmanın oranı ve devamlılığı ile diş hassasiyetini arttırmadığı görülmüştür⁵.

Evde veya diş hekimi gözetiminde yapılan gece koruyucu ağartma, temel olarak düşük konsantrasyonda ağartıcı ajan kullanımını içerir (%10-20 karbamid peroksit, bu

da %3.5-6.5 hidrojen peroksit eşittir). Genel olarak %10 karbamid peroksitin günde 8 saat ve %15-20 karbamid peroksitin günde 3-4 saat kullanılması tavsiye edilir. Bu tedavi hastaların kendileri tarafından gerçekleştirilir, ancak geri kontrol seansında diş hekimleri tarafından denetlenmelidir⁴.

Ağartma sırasında diş hassasiyetini azaltmak veya sınırlamak amacıyla, ağartma öncesi veya sonrasında veya ağartma jelleri ile kullanılmak üzere bir dizi farklı diş hassasiyetini elimine edici ajan tanıtılmıştır. Bu bileşenler, ağartma sırasında diş minesinin demineralizasyonunu ve ağartma tedavisi sırasında ve sonrasında birçok hasta tarafından bildirilen diş hassasiyetindeki azalmayı önlemek için ağartma jeline eklenir⁶. Ağartma işlemlerinin mine üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek için florür, kalsiyum, amorf kalsiyum fosfat ve hidroksiapatit gibi bazı remineralize edici bileşenler kullanılır⁶.

%35-38 hidrojen peroksit ile ağartma mine morfolojisini değiştirebilir, mikrosertliği azaltabilir ve sert doku hacminde kayıplara neden olabilir. Bu nedenle, ağartmadan sonra remineralizasyonu destekleyebilecek ve ağartmanın neden olduğu minenin mikrosertlik kaybını ve yüzey bozulmasını iyileştirebilecek bir protokol elde etmek için çalışmalar yapılmıştır⁶.

Dişlerde ağartma tedavisine başlamadan önce mutlaka tedavi öncesi diş rengi tespit edilmelidir. Bu konuda dijital fotoğraf makinası ile uygulama öncesi dişlerin fotoğrafının alınması ve ağız içi kullanılan spektrofotometre cihazı ile renk tesbiti yapılması, ağartma tedavisi öncesi ve sonrası renk farkını gösteren iyi görsel ve rakamsal renk tespit yöntemleri olduğu değerlendirilmektedir.

İlk vakada 1,12,13,14,21,22,23,24 numaralı dişlerde vital ağartma tedavisi uygulanarak rengin açılması ve estetiğin iyileştirilmesi hedeflendi. İkinci olguda ise kanal tedavisi sonrası renklenmeleri olan hastada 11,21,22 numaralı dişlere devital beyazlatma tedavisi uygulandı.

OLGU 1

Estetik problemler nedeni ile kliniğimize başvuran 24 yaşında erkek hastada yapılan klinik muayene sonucunda özellikle ön bölgede diş taşı varlığı tespit edildi. Hastanın periodontal tedavisi tamamlandıktan 2 hafta sonra hasta dişlerinin renginin daha açık renkte olmasını istediği için, takiben 11,12,13,14,21,22,23,24 numaralı dişlere vital ağartma tedavisi uygulanmasına karar verildi. Ağartma tedavisi için öncelikle hastanın dişlerinin başlangıç rengi Vita skalasına (Vita Classic Renk Skalası, VITA) göre A3 olarak belirlendi. İzolasyon sağlandıktan sonra 11,12,13,14,21,22,23,24 numaralı dişlerin gingival yüzeylerine 1-2 mm kalınlığında gingival bariyer uygulanmıştır. Takiben ilgili dişlerin bukkal yüzeylerine 1-2 mm kalınlığında %25'lik hidrojen peroksit (Zoom, Philips, Nevada, ABD) uygulandı. Beyazlatma jeli firmanın önerdiği şekilde

15 dakika ışık kaynağı (Zoom White Speed, Philips, Nevada, ABD) ile aktive edildi. İlk seansı takiben dişlerin yüzeyindeki jel cerrahi aspiratör ile elimine edildi. İzolasyon kontrol edilip, tekrar hidrojen peroksit jeli 1-2 mm kalınlıkta uygulandı ve ışık kaynağı ile aktive edildi. Hastamızda 2 seans uygulama sonucunda Vita skalasına göre B1 rengine ulaşıp ağartma tedavisi sonlandırıldı.



Şekil 1. Olgu 1'in İlk Hali



Şekil 2. Renk Tespiti (Olgu 1)



Şekil 3: İzolasyon Aşaması (Olgu 1)



Şekil 4: Ağartma Tedavisi Sonrası İlk Diş Rengi ile Karşılaştırılması (Olgu 1)



Şekil 5: Olgu 1'in Son Hali



Şekil 6: Olgu 1 (6. Ay Kontrol)

OLGU 2

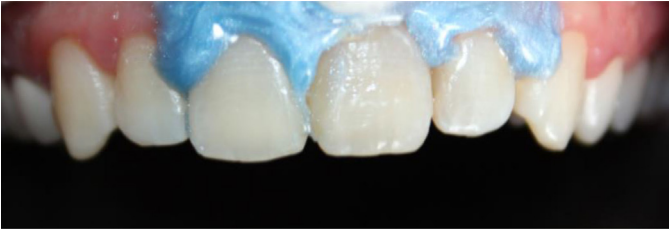
28 yaşındaki kadın hasta üst keser dişlerinden ve üst sol yan keser dişindeki renklenmelerden şikâyet ile kliniğimize başvurdu. Klinik muayene sonucunda ilgili dişlerde kanal tedavisi sonrası ilgili dişlerde renklenme olduğu tespit edildi. 11, 21, 22 nolu dişlere devital beyazlatma tedavisi uygulanmasına karar verildi. İzolasyonu takiben giriş kaviteleri hazırlandı ve kök kanal dolguları mine sement birleşiminin 2 mm altında kalacak şekilde uzaklaştırıldı. Koronal bölgede oluşabilecek sızıntıları önlemek amacıyla 2 mm kalınlığında cam iyonomer siman (Nova Glass F, IMICRYL, Türkiye) kanal ağızlarına eğer biçiminde yerleştirildi. Devital beyazlatma ajanı olarak %37'lik karbamid peroksit içeren hazır preparat (Whiteness Super Endo, FGM Produtos Odontologicos, Joinville, Brazil) pulpa odalarına uygulandıktan sonra üzerine steril pamuk peletler yerleştirildi ve kaviteler geçici olarak ışıkla sertleşen kompozit rezin (Charisma, Kulzer, Almanya) ile restore edildi. Üç gün sonraki ikinci seansta renklenmelerin kısmi olarak azaldığı ancak tam olarak ortadan kalkmadığı görüldüğü için beyazlatma ajanı (%37'lik karbamid peroksit içeren hazır preparat (Whiteness Super Endo, FGM Produtos Odontologicos, Joinville, Brazil)) yenilenererek 3 gün sonrası için tekrar randevu verildi. Üçüncü seansta istenilen düzeyde beyazlama gözlemlendi. Kullanılan beyazlatma ajanı distile su ile yıkanarak uzaklaştırıldı ve karbamid peroksidin etkinliğini nötralize etmek için kavitelere kalsiyum hidroksit ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) patı (CalciPlus, IMICRYL, Türkiye) uygulandı ve geçici olarak ışıkla sertleşen kompozit rezin (Charisma, Kulzer, Almanya) ile restore edildi. Bir hafta sonrasında $\text{Ca}(\text{OH})_2$ uzaklaştırılıp ışıkla sertleşen kompozit rezin (Charisma, Kulzer, Almanya) ile daimi restorasyon yapıldı.



Şekil 7: Olgu 2'nin İlk Hali



Şekil 8: Olgu 2'nin İlk Hali (Açılı Fotoğrafı)



Şekil 9: İzolasyon Aşaması (Olgu 2)



Şekil 10: Olgu 2'nin Son Hali



Şekil 11: Olgu 2 (3. Ay Kontrol)

TARTIŞMA

Beyazlatma tedavisinin en önemli avantajı dişin doğal yapısını bozmamasıdır. Doğru endikasyonlar doğrultusunda kompozit ya da porselen laminalar, tam seramik veya metal destekli kuronlar gibi geleneksel invaziv yöntemlere başvurmadan önce beyazlatma tedavileri uygulanabilir⁷.

Devital beyazlatma tedavisinin potansiyel bazı riskleri vardır ki bunlar; servikal rezorpsiyon, yetersiz veya aşırı beyazlatma, renk gerilemesi olasılığı ve diş kök rezorpsiyondur. Son zamanlarda, ağartma işleminin yan etkilerini çözmek veya en aza indirmek için çeşitli ürünler ve teknikler geliştirilmiştir. Diş beyazlatma zararsız bir işlemdir, ancak bazı koşullara uyulması gerekir: peroksitin neden olduğu olası yanıklardan yumuşak dokuyu korumak için doğru ve eksiksiz (diş etleri, dudaklar, yanaklar) bir izolasyon gerekir, servikal veya apikal rezorpsiyon riskini en aza indirmek amacıyla ağartma malzemesinden önce kök kanal dolgu malzemesinin üzerine 2mm'lik bir cam iyonomer siman mekanik bir bariyer sağlamak için yerleştirilir¹⁰. % 30 hidrojen peroksitin tek başına veya sodyum perborat ile kombinasyon halinde kullanılması periodontal hücreler için perborat-su karışımından daha sitotoksiktir⁹. Bu kron içi beyazlatma prosedürü servikal bölgede dentinde denatürasyona yol açar. Bu denatüre dentin yabancı cisim reaksiyonu indükler¹¹.

Diş hassasiyeti ağartma tedavisi sırasında veya sonrasında yaygın olarak karşılaşılabilen klinik bir durumdur. Klinik araştırma çalışmalarında, beyazlatma sırasında diş hassasiyeti %18-78 aralığında rapor edilmiştir¹². Hastaların duyduğu ağrının sebebi mine ve dentine hidrojen peroksitin difüzyonudur¹³. Ağartma işlemlerinin mine üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek için florür, kalsiyum, amorf kalsiyum fosfat ve hidroksiapatit gibi bazı remineralize edici bileşenler kullanılır⁶. İlk olguda kullanmış olduğumuz ürün (Zoom, Philips, Nevada, ABD) minemim korunması, diş parlaklığının artırılması ve hassasiyeti azaltmaya yardımcı olmak için amorf kalsiyum fosfat içerir. Takibi yapılan ilk olguda herhangi bir hassasiyet gözlenmemiştir.

SONUÇ

Renk bozukluğuna sahip dişlerin beyazlatılmaları estetik ve kozmetik diş hekimliğinin en popüler konusudur. Ofis tipi beyazlatma hem hızlı bir sonuç elde edilebilmesi hem de hekim kontrolünde uygulanması ile, devital beyazlatma tedavileri ise minimal invaziv bir yöntem oluşu ile tercih sebebi olmuştur.

KAYNAKLAR

1. Lilaj B, Dauti R, Agis H, Schmid-Schwap M, Franz A, Kanz F, Moritz A, Schedle A, Cvinkl B. Comparison of bleaching products with up to 6% and with more than 6% hydrogen peroxide: whitening efficacy using BI and WID and side effects – An in vitro study. Front. physiol. 2019; 10: 919.
2. Ito Y, Otsuki M, Tagami J. Effect of pH conditioners on tooth bleaching. Clin. Exp. Dent. Res. 2019; 5: 212-218.
3. Kabil SH, Haridy MF, Farid MR. Effect of high light intensity bleaching protocol versus descending light intensities bleaching protocol on post bleaching teeth sensitiv-

ity: A randomized clinical trial. Maced. J. Med. Sci. 2019; 7(13): 2173-2181.

4. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. Saudi Dent J. 2014; 26: 33-46.

5. Toksoy Topçu F, Alabaş A, Oktay EA. Vital dişlerde beyazlatma: Vital dişlerin ofis ve ev tipi beyazlatma tedavileri. Gulhane Med. J. 2016; 58: 323-326.

6. Kütük ZB, Ergin E, Çakır FY, Gürkan S. Effects of in-office bleaching agent combined with different desensitizing agents on enamel. J. Appl. Oral Sci. 2019; 27.

7. Bahsi E, Ince B, Yildirim ZS, Candan A. Excellent aesthetics with vital bleaching and porcelain laminates co-operation: A case report with 2 years follow up. Int J Oral Craniofac Sci. 2017; 3(1): 001-004.

8. Freedman G. Bleaching and its relevance to esthetic dentistry. Contemp. Clin. Dent. 2012; 341-404.

9. Almeida LCAG, Riehl H, Santos PH, Sundfeld MLMM, Briso ALF, Clinical evaluation of the effectiveness of different bleaching therapies in vital teeth. Int J Periodontics Restorative Dent. 2012; 32(3): 303-309.

10. Abdelkader NN. Modified technique for nonvital tooth bleaching: A case report. Electron. Physician. 2015; 7(6): 1423-1426.

11. Pandey SH, Patni PM, Jain P, Chaturvedi A. Management of intrinsic discoloration using walking bleach technique in maxillary central incisors. Clujul Med. 2018; 91(2): 229-233.

12. Nanjundasetty JK, Ashrafulla M. Efficacy of desensitizing agents on postoperative sensitivity following an in-office vital tooth bleaching: A randomized controlled clinical trial. J. Conserv. Dent. 2016; 19(3): 203-211.

13. Machado LS, Oliveira FG, Rocha EP, Santos PH, Briso ALF, Sundfeld MLMM and et al. Clinical trial evaluating color change and tooth sensitivity throughout and following in-office bleaching. Int J Periodontics Restorative Dent. 2013; 33(2): 209-215.

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

Karadayı A, Basturk FB, Turkyaydin D, Miglani S

Silika Jel Eklenmiş ProRoot MTA'nın Çeşitli Özelliklerinin İncelenmesi
The Effect of Silica Gel Addition on Selected Properties of ProRoot Mineral Trioxide Aggregate

Sezer B, Nihan Tuğcu N, Çalışkan C, Durmuş B, Kargül B

İstanbul'da yaşayan bir grup çocuğun büyük ağız-kesici hipomineralizasyonu gözlenen dişlerinde lezyon dağılım ve karakteristiklerinin değerlendirilmesi.

The evaluation of lesion distribution and characteristics in teeth with molar-incisor hypomineralization of a group of children living in Istanbul

Dikilitaş A, Evirgen Ş, Karaaslan F, Köroğlu EN

Periodontal hastalık ile uyku süresi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi
Evaluation of The Relationship Between Periodontal Disease And Sleep Duration

Gökgöz HS, Küden C, Oguz Yoldaş O

Kalsiyum silikat esaslı materyallerin farklı yapılarıdaki dentin mikrosertliğine etkisi
The effect of calcium silicate-based materials on the microhardness of different dentin structures

Şeker ED, Yılmaz B, Yücel FB, Yenidünya D.

Kamuflaj ve Ortognatik Cerrahi ile Tedavi Edilen Sınır Sınıf III Vakalarda Çekicilik Algısının Ortodontistler, Oral Cerrahlar ve Meslekten Olmayan Bireyler Arasında Karşılaştırılması.

Comparison of perception of attractiveness in borderline class III cases treated with camouflage and orthognathic surgery among orthodontists, oral surgeons, and lay people

Haydar Albayrak H, Ravza Eraslan R.

Sinterizasyon prosedürünün monolitik zirkonyanın optik özelliklerine ve dayanımına etkisi.
Effect of sintering procedure on optical properties and strength of monolithic zirconia

Evran B, Bakır EP.

Farklı Estetik Kompozit Rezinlerin Renk Stabilitesi ve Su Emilimlerinin İncelenmesi.
The investigation of color stability and water absorption of different aesthetic composite resins.

Yalçın Ülker GM, Cumbul A, Duygu G, Uslu Ü, Şençift MK.

İlaça Bağlı Çene Kemiği Osteonekrozu Modelinde Vasküler Endotelial Büyüme Faktörü Ekspresyonunun İmmünohistokimyasal Olarak İncelenmesi.

Immunohistochemical Investigation of Vascular Endothelial Growth Factor Expression in Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw

DERLEME

İmren E, Güven Y.

Bitkisel beslenmenin ağız ve diş sağlığı üzerine etkisi
Effect of plant based diet on oral and dental health

Otan Özden F, Emel Karaman E.

COVID-19'da Gözlenen Oral Bulgular: Literatür Derlemesi
Oral Findings Observed in COVID-19: Literature Review

OLGU SUNUMU

Dağdelen Ahışa C, Üçtaşlı MB.

Farklı Yöntemlerle Yapılan Beyazlatma Tedavileri- Olgu Sunumu.
Bleaching Treatments Using Different Methods- Case Report



YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Bağdat Caddesi No: 238 34728 Kadıköy-İstanbul
Tel: 0216 363 60 44 - Faks: 0216 363 62 11

www.7tepedis.com
www.yeditepedishastanesi.com