



e-ISSN:1307-3540

# ADO

## Klinik Bilimler Dergisi Journal Of Clinical Sciences

► Cilt/Volume:13 • Sayı/Issue:2 • 2024

► Cilt/Volume:13 • Sayı/Issue:2 • 2024

ADO Klinik Bilimler Dergisi • Journal Of Clinical Sciences

13



# Klinik Bilimler Dergisi

## Journal of Clinical Sciences

Ankara Dişhekimleri Odası'nın bilimsel yayın organıdır.  
Scientific publication of the Ankara Chamber of Dentists  
Yılda üç kez yayınlanır/Published Three times a year

### ANKARA DİŞHEKİMLERİ ODASI ADINA SAHİBİ/Owner

Yönetim Kurulu Başkanı  
Dişhekimisi Serkan ER

### EDİTÖRLER/EDITORS

Prof. Dr. Nur MOLLAOĞLU  
Doç. Dr. Yeliz Kılınç  
Doç. Dr. Sinem AKGÜL  
Dr. Öğr. Üyesi Özgün YILDIRIM

### İNGİLİZCE DİL EDİTÖRÜ/English Language Editor

Prof. Dr. Mehmet Tevfik DORAK  
(Kingston University, UK)

### İSTATİSTİK EDİTÖRÜ/Statistics Editor

Prof. Dr. Mehmet Tevfik DORAK  
(Kingston University, UK)

### MİZANPAJ, GRAFİK TASARIM/ Layout, Graphic Design

Soner GÜNEL/Diamed Ajans soner@diamedajans.com

### YAYINA VERİLİŞ TARİHİ/Date of publication

20.05.2024

Cilt:13 - Sayı: 2 e-ISSN:1307-3540

Ankara Dişhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi "ULAKBİM tarafından taranan ulusal hakemli dergilerden olup, "TR Dizin Dergi Listesi"nde yer alan dergilerden biridir.

Ankara Dişhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi Türkiye Atıf Dizini üyesidir.

## YAZIM KURALLARI

### Derginin yayın dili Ocak 2024 tarihinden itibaren İngilizcedir.

Yazarlardan, göndermiş oldukları makalenin daha önce yayınlanmamış, yayına kabul edilmemiş veya herhangi bir dergide değerlendirme aşamasında olmadığını beyan etmeleri istenmektedir. Herhangi bir bilimsel toplantıda sunulan özetlerin gönderim sırasında belirtilmesi zorunludur. Yazarlar, gönderim ve hakem değerlendirmesi sürecinde makalenin tüm sorumluluğunu üstlenirler. Etik beyanı gerektiren ancak ETİK KURUL Kurum adı, karar tarihi ve kimlik numarası belirtilmeyen ORJİNAL ARAŞTIRMA MAKALELERİ değerlendirmeye alınmayacaktır. Yazarlar, tüm olgu sunumları ve gerekli tüm çalışmalar için imzalı bilgilendirilmiş onam aldıklarını belirtmelidir. Bilgilendirilmiş onamlar sisteme ayrı bir pdf dosyası olarak yüklenmelidir. Etik Beyannameler, Gereç ve Yöntem bölümünde Etik Kurul adı, karar tarihi ve kimlik numarası ile birlikte verilmeli ve sisteme ayrı bir pdf dosyası olarak yüklenmelidir. **Her makalenin benzerlik raporu ile birlikte mutlaka İngilizce proofreading sertifikasında sisteme pdf dosyası olarak yüklenmesi gerekmektedir.**

### Değerlendirme Süreci

ADO Klinik Bilimler Dergisi, değerlendirme süreci boyunca hem hakemin hem de yazarın kimliklerinin birbirinden gizlendiği anlamına gelen çift-kör değerlendirme sürecini kullanır. Bu nedenle yazarların makale dosyalarının kimliklerini açığa çıkarmayacak şekilde hazırlamaları gerekmektedir. Editörler hakemleri derginin online sistemi üzerinden davet edecek, hakemlerin kabulü sonrasında değerlendirme süreci başlayacaktır. Hakemler dergi sistemine giriş yaparak ilgili dosyaların indirilmesi ve öneri süreci davetini kabul ederler. İncelemeler için izin verilen süre: 4 hafta olup, editöryal süreç gerektiği takdirde değiştirilebilir.

### KABUL EDİLEN MAKALE TÜRLERİ

**Orijinal araştırma makalesi:** Başlıklar, Özet (İngilizce ve Türkçe), Giriş, Gereç ve Yöntem, Bulgular, Tartışma, Sonuç, Teşekkür, Kaynaklar, Tablolar, Şekiller ve Şekil açıklamaları.

**Derleme:** Derlemelerin Gereç ve Yöntem, Sonuçlar ve Tartışma bölümlerini içermesi gerekmektedir; ancak ilgili diğer başlıkları içerebilir.

**Olgu sunumu:** Başlık (Uzun ve kısa), Özet (İngilizce ve Türkçe), Giriş, Olgu Sunumu, Tartışma, Sonuç,

Teşekkür, Kaynakça, Tablolar, Şekiller ve Şekil Açıklamaları

**Teknik not:** Başlık, Özet, Giriş, Sonuçlar, Kaynaklar, Tablolar, Şekiller ve Şekil açıklamaları (gerekli ise)

**Editöre Mektup:** Başlık, Özet, Giriş, Sonuçlar, Kaynaklar, Tablolar, Şekiller ve Şekil açıklamaları (gerekli ise)

### MAKALE HAZIRLAMA

a- Her yazı normal ve düz yazı tipinde (12 punto Times New Roman), 1,5 satır aralıklı iki yana dayalı olarak yazılmalı ve tüm sayfalar orta alttan art arda numaralandırılmalıdır.

b- Her paragrafta satır girintisi kullanılmalıdır.

c- Latince terimler veya tür adlarında italik karakterler kullanılmalıdır. (örn. in vitro, Staphylococcus aureus).

d- Birimler ve kısaltmalarda, uygun olduğu durumlarda Uluslararası Birimler Sistemi (SI: <http://www.bipm.org/en/si/>) kullanılmalıdır. Yaygın olarak kullanılan birimler için kısaltma örnekleri şunlardır: yıl-y, hafta-hf, saat-sa., dakika-dk., saniye-sn., gram-g, litre-L, mikrolitre-µL, metre-m, Celsius derece-°C vb. Türkçe kısaltmalar dizini için Türk Dil Kurumu'nun internet sitesine bakmalıdır. (TDK; <http://www.tdk.gov.tr>).

e- Ondalık sayılarda ayırıcı olarak nokta (.) kullanılmalıdır ve rakam ile birim arasında boşluk bırakılmalıdır. (örn. 12,3 mm, 37 °C ) Yüzde değeri verirken değer ile yüzde işareti arasına boşluk bırakılmamalıdır (örn. %0,2).

f- Kısaltma standart bir ölçü birimi olmadığı sürece, metinde ilk geçtiği yerde parantez içindeki kısaltmanın ardından açık bir şekilde belirtilmeli ve metin boyunca aynı kısaltma kullanılmalıdır.

g-Çalışmada kullanılan malzeme/ekipmanın kaynağı ilk bahsedildiğinde belirtilmelidir (isim, üretici, şehir, eyalet (varsa), parantez içinde ülke). Aynı ürüne ilişkin daha sonraki alıntılarda menşei belirtmeye gerek yoktur. Daha önce belirttiğiniz firmanın ürettiği başka bir üründen bahsederken sadece firmayı belirtmeniz yeterlidir.

### BAŞLIK SAYFASI

Başlık sayfası aşağıdakilerden oluşmalıdır:

a- Makalenin başlığı (İngilizce ve Türkçe)

b- 5 kelimeyi geçmeyen kısa bir başlık. (İngilizce ve Türkçe)

c- Yazarların akademik dereceleri dahil tam adları. Yazarların bağlı oldukları kurum (şehir ve ülke dahil), soyadlarından sonra üst simge numarası verilerek adlar satırının altında belirtilmelidir.

d- Tüm yazarların ORCID tanımlayıcıları. Bir tane almalı veya <https://orcid.org/> adresinden kendinizinkini kontrol etmelisiniz.

e- Sorumlu yazarın iletişim bilgileri (posta adresi, iş telefonu, cep telefonu numaraları ve e-posta adresi)

f- Makalenin türü (orijinal araştırma makalesi, editöre mektup, olgu sunumu...)

g- Özet ve ana metinde ayrı ayrı yer alan kelime sayısı (şekil açıklamaları, tablo başlıkları ve kaynaklar hariç), kaynak, şekil ve tablo sayıları.

h- Finansman kaynağı (hibe numarası, protokol numarası vb. belirtiniz)

i- Teşekkür (makalenin herhangi bir bilimsel etkinlikte daha önce sunulmuş olması)

j- Etik inceleme kurulu bilgilerini (tam ad, tarih ve numara) burada ve metinde belirtin. Onay belgesinin dijital kopyası, gönderim sırasında ayrı bir belge olarak sisteme yüklenmelidir.

k-Kayıt sitesi (örn., [clinicaltrials.gov](http://clinicaltrials.gov)), kayıt numarası, kayıt tarihi ve internet bağlantısı (önerilen) dahil olmak üzere klinik araştırma kayıt bilgileri.

### ÖZET ve ANAHTAR KELİMELER:

Özet, makalede yer alan bilgileri yansıtmalı ve makalenin ana metninde yer almayan bilgileri içermemelidir. Özet, şu başlıklar kullanılarak yapılandırılmalıdır: Araştırma makalesi için Amaç, Gereç ve Yöntemler, Bulgular ve Sonuç; olgu sunumları için Giriş, Vaka raporu ve Sonuç. Derlemeler, teknik notlar ve editörlere mektupta herhangi bir başlık bulunmamalıdır.

Özet ve anahtar kelimeler hem İngilizce hem de Türkçe olarak sunulmalıdır. Anahtar kelimeler Medical Subject Headings (MESH: [www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html](http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html)) ve Türkiye Bilim Terimleri (TBT; <http://www.bilimterimleri.com>) arasından seçilmelidir. MESH indeksi Türkçe olup alfabetik sıraya göre listelenmeli ve noktalı virgülle (;) ayrılmalıdır. Anahtar kelimeler başlık ve özetten seçilmemelidir çünkü bunlar otomatik olarak indekslenir; bunun yerine ana metinden seçilmelidir.

### GİRİŞ

Ana fikir ve önemi anlatılmalıdır. Hiçbir sonuca, tartışmaya ve veriye yer verilmemelidir. Bölümün son paragrafında çalışmanın amacı açıkça belirtilmeli ve varsa araştırma hipotezi verilmelidir.

### GEREÇ ve YÖNTEM

Tüm ticari ürün ve cihazların menşei açıklanmalı ve ticari isimleri ve kaynakları belirtilmelidir (isim, üretici, şehir ve ülke).

Bu bölümde etik onay belirtilmelidir (onay alınan Etik Kurul'un tam adı, onay tarihi, onay numarası yazılmalıdır). Varsa, bilgilendirilmiş onam alındığı belirtilmelidir.

Gözlemsel veya deneysel çalışmalarda katılımcıların (hastalar, kontrol grupları dahil laboratuvar hayvanları) seçimine ilişkin dahil etme ve hariç tutma kriterleri açıklanmalıdır.

Bu bölümün son paragrafında, istatistiksel analiz ayrıntılı olarak açıklanmalıdır. İstatistik terimleri ve sembolleri tanımlanmalıdır. Kullanılan bilgisayar yazılımı belirtilmelidir.

## BULGULAR

İstatistiksel bulgular rapor edilmelidir, ancak bunların tartışılmasından veya yorumlanmasından kaçınılmalıdır. Gerekiyorsa tablo, grafik veya illüstrasyonlardan yararlanılmalıdır. Bu bölümde gerekli ise alt başlıklar kullanılabilir.

## TARTIŞMA

Araştırmanın bulgularını tartışılmalı ve diğer çalışmalarla uyumu veya uyumsuzluğu belirtilmeli ve çalışmanın sınırlılıklarına yer verilmelidir. Giriş ve sonuç bölümlerinde verilen bilgilerin tekrarından kaçınılmalıdır.

## SONUÇ

Bu bölümde yazarlar çalışmanın sonuçlarını kısaca ve net bir şekilde sıralamalı ve çalışmanın temel mesajlarını belirtmelidir. İstatistiksel ayrıntılara yer verilmemelidir.

## TEŞEKKÜR

Çalışma bir hibe ya da başka bir fonla desteklenmişse bu bölümde destekleyen kuruluşun adı ya da hibe numarası verilmelidir.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI

Herhangi bir çıkar çatışması olmadığı belirtilmelidir.

## KAYNAKLAR

ADO Klinik Bilimler Dergisi'nde alıntılar etiketlenmesi Vancouver sistemine göre yapılır. Kaynaklar ana metinde üst simge Arap rakamlarıyla ardışık olarak belirtilmelidir. Tam referans listesi numara sırasına göre verilmelidir.

Dergilerin başlıkları MEDLINE için İndekslenen Dergiler listesinde kullanılan stile göre kısaltılmalıdır. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>)

Yayınlanmamış veriler veya kişisel iletişim referans olarak kabul edilmez.

Metinde alıntı yapma örnekleri:

...önceki bir çalışmada belirtildi.<sup>1</sup>

...önceki çalışmalarda belirtildi.<sup>2,4-6,8</sup>

Yılmaz<sup>9</sup> tarafından yakın zamanda yapılan bir çalışmada şöyle bildirildi:

Yılmaz ve Akın tarafından yakın zamanda yapılan bir çalışmada<sup>10</sup> şu rapor edildi:

Yılmaz ve ark.<sup>11</sup> tarafından yakın zamanda yapılan bir çalışmada şu rapor edilmiştir:

Standart dergi makalesi

1. Erkmen E, Şimşek B, Yücel E, Kurt A. Sagittal split ramus osteotomileri sonrası farklı tespit yöntemlerinin üç boyutlu sonlu elemanlar analizi kullanılarak karşılaştırılması: Bölüm 1: İlerieme cerrahisi-posterior yükleme. Int J Oral Maxillofac Surg 2005;34:551-8.

Altıdan fazla yazarlı standart dergi makalesi

2. Tüter G, Kurtiş B, Serdar M, Aykan T, Okyay K, Yücel A, vd. Hem kronik periodontit hem de koroner arter hastalığı olan hastalarda ölçeklendirme ve kök düzeltme ve alt antimikrobiyal doz doksisisiklinin hastalığın oral ve sistemik biyobelirteçleri üzerine etkileri. J Clin Periodontol 2007;34:673-81.

Tez

3. Kayaoğlu G. Endodontik hastalık açısından Enterococcus faecalis'in Kahve ve direnç çıkışının incelenmesi [tez]. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2007.

Kitap ve kitapta bölüm

4. Okeson JP. Temporomandibular Bozuklukların ve Tıkanıklığın Yönetimi. 7. baskı. Louis, Missouri: Elsevier Mosby; 2013.s. 171- 174

5. Alaçam A. Pedodontik Endodonti. Alaçam T, Editör. Endodonti. 1.baskı. Ankara: GÜ Yayınları; 1990. s.809-859.

## TABLolar ve ŞEKİLLER

Tüm tablo ve şekiller ana metinde yer alma sırasına göre Latin rakamlarıyla ardışık olarak numaralandırılmalı ve ayrıntılı olarak tartışılmalıdır. Yazılarda tablo ve şekiller ana metnin sonunda Kaynaklar kısmından sonra verilmelidir.

Tüm şekiller yüksek kalitede JPG, PNG, PDF veya TIFF formatında olmalı ve gönderim sırasında ayrı bir belge ile yüklenmelidir. Histopatolojik görüntülerde kullanılan renklendirici ve büyütme miktarı belirtilmelidir.

Kişi görüntülerinin yer aldığı yazılarda, bunların kullanılması için yazılı izin alınmalı ve yazıyla birlikte sunulmalıdır.

Tablo hazırlanırken ADO Klinik Bilimler Dergisi'nde daha önce yayınlanmış makaleler örnek olarak alınabilir. Tüm tabloların tablonun üst kısmında bir başlığı bulunmalı ve birlikte yüklenmelidir. Kısaltmalar, istatistiksel bilgiler (p değerleri veya istatistiksel analiz yöntemi vb.) tablonun altına dipnot olarak verilmelidir. Gerektiğinde yıldız işareti veya üst simge kullanılmalıdır.

Bir yazıdaki tablo ve şekillerin toplam sayısı 6'yı geçmemelidir.

## Editörden/ Editorial

### İlaça Bağlı Çene Osteonekrozu

Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw

Yeliz Kılıncı..... 264-277

## Özgün Araştırma Makaleleri / Original Research Articles

### Miller I. Sınıf Diş Eti Çekilmeleri Olan Hastalarda Kronale Kaydırılan Flep ile Birlikte Kullanılan Trombositten Zengin Plazma Tedavisinin Klinik Parametrelerle Değerlendirilmesi

Evaluation of Platelet-Rich Plasma Treatment with Coronally Advanced Flap in Patients with Miller Class I Recessions in Terms of Clinical Parameters

Mete Hanzade, Duygu İlhan..... 278-287

### Retrospective Evaluation of Radiological Findings in Patients with Oral Malignancy

Oral Maligniteye Sahip Hastaların Radyolojik Bulgularının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

Ceyda Gizem Topal, Gülsün Akay, Cemile Özlem Üçok, İpek Atak Seçen ..... 288-295

### Farklı Solüsyonlarla Renklendirilen Kompozit Rezinlerin Translüsensi Parametrelerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Translucency Parameters of Resin Composites Colored with Different Solutions

Dilan Kopuz, Özlem Erçin..... 296-302

### The Evaluation of Occlusion Characteristic and Deleterious Oral Habits in 3- to 5-year-old Children

3-5 Yaş Arasındaki Çocuklarda Okluzyon Özellikleri ve Zararlı Ağız Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi

Nagehan Aktaş, Zeliha Hatipoğlu Palaz, Neşe Akal ..... 303-311

### Ankara'da Diş Hekimliği Hizmeti Veren Kurumlardan 112 Acil Ambulans Servisi ile Hastaneye Sevk Nedenleri ve Sayıları: 4 Yıllık Bir Retrospektif İnceleme

Reasons and Numbers of Referrals to Hospitals via 112 Emergency Ambulance Service from Dental Care Institutions in Ankara: A 4-Year Retrospective Analysis

Onur Odabaşı, Burak Bekgöz..... 312-319

### The Effects of Different Beverages on Fracture Resistance of CAD/CAM Monolithic PEEK and Monolithic Zirconia Crowns

Farklı İçeceklerin CAD/CAM Monolitik PEEK ve Zirkonya Kronların Kırılma Dayanımlarına Etkisi

Emine Hülya Demir Sevinç, Elif Didem Demirdağ, Aykut Gönder, Burak Gökdeniz, Mehmet Ali Kılıçarslan .... 320-327

### Effect of the Pandemic on the Frequency of Rubber-dam Use by Dentists: A Questionnaire Study

Pandeminin Diş Hekimlerinin Lastik Örtü Kullanım Sıklığına Etkisi: Bir Anket Çalışması

Zübeyde Gökçe Ürün, Gizem Kaplan, Ali Cemal Tınaz..... 328-336

### Ev Tipi Beyazlatma İşleminin Farklı Yüzey Bitirme İşlemleri Uygulanan Monolitik CAD-CAM Seramiklerinin Renk Değişimine Etkisi

Effect of Home Bleaching on the Color Differences of Polished and Glazed CAD-CAM Produced Monolithic Ceramics

Ayşe Buşra Taşar Bulut, Neşet Volkan Asar, Elif Su Çiçek, Merve Bankoğlu Güngör..... 337-346

### Diş Hekimlerinin Gömülü Yirmi Yaş Diş Çekiminde Antibiyotik Kullanımı Hakkında Bilgi, Düşünce ve Davranışlarının Değerlendirilmesi

Evaluation of Dentists' Knowledge, Opinions and Behaviours About The Use of Antibiotics in Impacted Wisdom Tooth Extraction

Zeynep Nazlı Başçı, Gökhan Hakkı Alpaslan ..... 347-357

### Prediction of the Spread of the COVID-19 Pandemic with Google Searches: An Infodemiological Approach

Google Aramaları ile COVID-19 Pandemisinin Yayılımının Tahmini: İnfodemiyojik Yaklaşım

Betül Şen Yavuz, Tanyeli Güneyligil Kazaz, Ecem Akbeyaz Şivet, Betül Kargül ..... 358-367

**Direkt Kompozit Rezin Restorasyon Uygulama Aşamalarında Diş Hekimliği Öğrencilerinin Öğrenme Çıktılarının İyileştirilmesinde Adım Adım Öğrenme Yönteminin Etkisi**

The Effect of the Step-By-Step Teaching Method on Improving the Learning Outcomes of Dentistry Students in Application Stages of Direct Composite Resin Restorations

Beyza Arslanbaş Dinçtürk, Hanife Altınışık..... 368-373

**Derleme / Review**

**Temporomandibular Bozukluğu Olan Hastalarda Artrosentez Kullanımı**

The Use of Arthrocentesis in Patients with Temporomandibular Disorder

Alperen Kırkpınar, Ahmet Berkant Özen, İnci Rana Karaca..... 374-380

**Yeni Nesil Restoratif Materyal: Alkasitler**

New Generation Restorative Material: Alkasites

Merve Nezir, Suat Özcan..... 381-387

**Siyalolitiyazis Vakalarında Cerrahi Yaklaşımlar ve Klinik Çalışmalar**

Surgical Approaches in Sialolithiasis Cases and Clinical Studies

Ahmet Berkant Özen, Alperen Kırkpınar, İnci Rana Karaca..... 388-394

**Evaluation of Biocompatibility Properties of Dental Materials: xCELLigence® System**

Dental Materyallerin Biyouyumluluk Özelliklerinin Değerlendirilmesi: xCELLigence® Sistemi

Makbule Buse Dünder Sarı ..... 395-401

**Significance of Dental Stem Cells in Dentistry and Stem Cell Banking**

Diş Hekimliğinde ve Kök Hücre Bankacılığında Dental Kök Hücrelerinin Önemi

Zeki Mert Çevik, Erkan Erkmen, Şule Kahraman..... 402-408

## HAKEMLERE TEŞEKKÜR

13. Cilt 2. Sayı için değerlendirilen taslak makaleleri bilimsel ve tarafsız gözle inceleyen ve aşağıda isimleri belirtilmiş olan hakemlerimize ve bütün danışma kurulu üyelerimize teşekkür ederiz.

AKİF DEMİREL

ALPER ÖZDOğAN

ALPEREN DEğİRMENCİ

AYŞE GÖZDE TÜRK

CEMİLE KEDİCİ ALP

CENKHAN BAL

CUMHUR AYDIN

ELİF ASLI GÜLŞEN

ESMA SARIÇAM

ESRA CEREN TUğUTLU

EVİRİM DALKILIÇ

FATMA ÇAğLAYAN

GAYE SAğLAM

GÜZİN NEDA HASANOğLU ERBAŐAR

HANİFE ALTINIŞIK

HATİCE DOğAN BUZOğLU

HÜMEYRA YAZAR

İLKAY PEKER

KÜBRA ÖZTÜRK

MAZLUM BÜLENT KURTİŞ

MUSTAFA BARIŐ GÜNCÜ

NAGİHAN KOÇ

ONUR ODABAŞI

SÜHAN KARLUK GÜRBÜZ

TURGAY PEYAMİ HOCAOğLU

UğUR GÜLŞEN

VOLKAN ÇİFTÇİ

ZELİHA GONCA BEK KÜRKLÜ

ZEYNEP ÖZTÜRK

Editöryal

# İlaça Bağlı Çene Osteonekrozu

## *Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw*

Yeliz Kılınç 

### ÖZET

İlaça bağlı çene osteonekrozu (MRONJ), antirezorptif veya antianjiyojenik ilaç kullanan hastalarda gelişebilen önemli bir komplikasyondur. Bu patolojiye immünmodülatörler gibi diğer ilaçlar da neden olmaktadır. MRONJ hastaları genellikle ileri evrelerde başvurur ve tedavi süreci cerrahi veya cerrahi olmayan girişimleri gerektirir. Doğru tanıyı koymak ve gerekli bakımı sağlamak için klinisyenlerin MRONJ'u tüm yönleriyle bilmeleri çok önemlidir. Bu derlemenin amacı, MRONJ ile ilişkili ilaçların listesini güncellemek, risk faktörlerini, klinik ve radyolojik özellikleri, önleme ve tedavi stratejilerini analiz etmektir.

**Anahtar Kelimeler:** Antianjiyojenik ilaçlar; Antirezorptif ilaçlar; İlaça bağlı çene osteonekrozu; İmmünmodülatörler

### ABSTRACT

Medication related osteonecrosis of the jaw (MRONJ) is a major complication, which can develop in patients receiving antiresorptive or antiangiogenics drugs. This pathology is also caused with other medications including immunomodulators. MRONJ patients often present at advanced stages and the treatment process requires operative or nonoperative interventions. In order to establish the correct diagnosis and provide necessary care, it is crucial for the clinicians to have knowledge with all aspects of MRONJ. The aim of this review is to update the list of medications associated with MRONJ, to analyze risk factors, clinical and radiological characteristics as well as prevention and treatment strategies.

**Keywords:** Antiangiogenic drugs; Antiresorptive drugs; Immunomodulators; Medication-related osteonecrosis of the jaw

Makale gönderiliş tarihi: 10.05.2024; Yayına kabul tarihi: 11.05.2024

İletişim: Dr. Yeliz Kılınç

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı Bışkek Cd.(8.Cd.) 1.Sk. No:8 06490 Emek, Ankara, Türkiye

E-mail: [dtykilinc@gmail.com](mailto:dtykilinc@gmail.com)

Doç.Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı; Ankara, Türkiye



## Tanım ve Tarihçe

İlaça bağlı çene osteonekrozu (MRONJ), osteoporoz ve kanser için tek başına veya antianjiyojenik ilaçlar veya immünomodülatörlerle birlikte antirezorptif ilaç uygulamasından sonra gelişen açık kemik veya fistül alanı olarak tanımlanır.<sup>1</sup> Bifosfonat kullanan hastalara ilişkin 2003 tarihli bir araştırma makalesinde Marx, masilla ve/veya mandibulada ağırlı kemik ekspozunun gözlemlendiği 36 vaka bildirmiştir.<sup>2</sup> 2010 yılında ise denosumab kullanımı ile ilişkili osteonekroz vakaları kaydedilmiştir.<sup>3,4</sup> Antianjiyojenik tedaviler, vasküler endotelial büyüme faktörü (VEBF) inhibitörleri, tirozin kinaz inhibitörleri (TKİ) ve tümör nekroz faktör alfa (TNF- $\alpha$ ) inhibitörleri gibi diğer ilaçlarla yapılan tedavilerden sonra da MRONJ vakaları rapor edilmiştir.<sup>5</sup> 2014 yılında, bifosfonat dışı tedavilere bağlı çene osteonekrozu hastalarının sayısının artması nedeniyle, bu durum Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Cerrahlar Birliği (AAOMS) tarafından "Bifosfonata Bağlı Çene Osteonekrozu" (BRONJ) yerine "İlaça bağlı çene osteonekrozu" (MRONJ) olarak yeniden adlandırılmıştır.<sup>6</sup>

MRONJ, öykü ve klinik muayene ile diğer osteonekroz durumlarından ayırt edilmelidir. AAOMS'un 2022 yılındaki güncellemesinde MRONJ için "Mevcut veya geçmişte antirezorptif ajanların tek başına ya da immunomodülatör veya antianjiyojenik ajanlarla birlikte kullanımı", "Maksillofasiyal bölgede 8 haftadan uzun süredir devam eden ekspoze kemik veya intraoral veya ekstraoral fistül yoluyla problemlen kemik varlığı" ve "çene radyoterapisi veya çenede metastatik hastalık öyküsünün olmaması" olmak üzere üç kriter tanımlanmıştır.<sup>7</sup>

## Epidemiyoloji

İntravenöz (İV) bifosfonat alan maligniteli hastalarda MRONJ prevalansı %0-0.186'dır. Özellikle, İV zoledronat kullanan kanser hastalarında diş çekimini takiben MRONJ prevalansının %1.6 ila %14.8 arasında değiştiği tahmin edilmektedir, bu da diş çekiminin kanser hastalarında MRONJ gelişimi için ana tetikleyici faktör olduğunu göstermektedir.<sup>8-10</sup>

Zoledronat veya denosumaba maruz kalan kanser hastaları arasında MRONJ için genel risk %0.7 ila %6.7 arasında değişmektedir.<sup>6</sup> En yüksek risk İV zoledronat tedavisi gören multipl miyelom hastalarında gözlenmektedir.<sup>11</sup> Risk, dev hücreli tümörler gibi re-

zeke edilemeyen agresif iyi huylu tümörü olan hastalarda da oldukça yüksektir.<sup>5</sup>

Ayrıca, bevacizumab gibi anjiyogenez inhibitörlerinin neden olduğu MRONJ prevalansı yaklaşık %0.2'dir.<sup>6,12</sup> Anjiyogenez inhibitörleri bifosfonatlarla birlikte kullanıldığında prevalans %0.9'a yükselmektedir.<sup>8,12</sup>

Oral ya da İV bifosfonat veya denosumaba maruz kalan osteoporotik hastalarda MRONJ gelişme riski son derece düşüktür. Oral bifosfonat kullanan osteoporotik hastalar arasında MRONJ prevalansı %0.00038 ila %0.21 arasında değişmektedir.<sup>6,13</sup> İV bifosfonat veya denosumab kullanan osteoporotik hastalar arasında MRONJ prevalansı %0.017 ila %0.04 arasında değişmektedir.<sup>5,6</sup>

## MRONJ Patofizyolojisi

MRONJ'un patofizyolojisi çok yönlü olup; yetersiz kemik remodelingi, gecikmiş yara iyileşmesi, bozulmuş immün yanıt, yetersiz anjiyogenez, lokal enfeksiyon ve kronik inflamasyon dahil olmak üzere birçok faktörü içermektedir.<sup>14</sup>

Hastalığın çene kemiklerinde ortaya çıkışını açıklamak için birçok hipotez öne sürülmüştür. İlaçların antianjiyojenik etkisine bağlı olarak çene kemiği vaskülarizasyonunun bozulması, osteoklast ve osteoblast aktivitesinin inhibisyonu ile birlikte kemik remodeling mekanizmasında meydana gelen değişiklikler, bifosfonatların yumuşak dokuya yönelik toksik etkisi, bifosfonatların immün hücreler üzerindeki etkisine bağlı olarak gelişen ve kronik osteomyelit ile karakterize spesifik enfeksiyonlar, D vitamini eksikliği, azalmış salivasyon ve çenelerde oluşan mikrotravmalar bu hipotezlerden bazılarıdır. Enfeksiyon ve travma varlığında çenelerin fizyolojik onarım ve adaptasyon mekanizmalarını engelleyebilecek her faktör, hastalığın patogenezinde önemli bir rol oynamaktadır.<sup>5</sup>

## MRONJ ile İlişkili İlaçlar ve Etki Mekanizmaları

### I-Antirezorptif İlaçlar:

#### a-Bifosfonatlar

Bifosfonatlar, solid tümörler (meme, prostat ve akciğer kanserleri gibi) ve multipl miyelom bağlamında kemik metastazlarıyla ilişkili malignite hiperkalsemi, spinal kord kompresyonu ve patolojik kırıklar dahil

olmak üzere kanserle ilişkili durumların yönetiminde etkili olan antirezorptif ilaçlardır. Bifosfonatlar ayrıca osteoporoz ve osteopeni hastalarında osteoporozla ilişkili kırıkların önlenmesi için kullanılır. Bisfosfonat tedavisi Paget kemik hastalığı ve osteogenezis imperfecta gibi diğer metabolik kemik hastalıklarında da endikedir.<sup>7</sup>

Hidrolize edilemeyen P-C-P bağına sahip kimyasallar olan bifosfonatlar, hidrolize edilebilen P-O-P bağına sahip pirofosfat analoglarıdır. Merkezi karbon modifiye edilerek birçok türevi sentezlenen bifosfonatlar yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>15</sup> Bifosfonatlar nitrojen içeriklerine göre nitrojen içermeyen (alkali bifosfonatlar) ve nitrojen içeren (aminobifosfonatlar) bifosfonatlar olmak üzere başlıca iki grupta sınıflandırılır. Nitrojen içermeyen bifosfonatlar etidronat, tiludronat ve klodronat iken; nitrojen içeren bifosfonatlar ise alendronat, pamidronat, risedronat, ibandronat ve zoledronattır. Nitrojen içeren bifosfonatların kemiğe bağlanma kapasiteleri nitrojen içermeyen bifosfonatlara kıyasla daha güçlü ve etkindir.<sup>16,17</sup> Hem nitrojen içeren hem de nitrojen içermeyen bifosfonatlar kemik hidroksiapatitine güçlü bir şekilde bağlanır. Bu nedenle, tekrarlanan uygulamalarda kemik içinde birikirler.<sup>15</sup>

Bifosfonatlar, osteoklastik kemik rezorpsiyonunun güçlü inhibitörleri olup,<sup>11</sup> endositoz yoluyla osteoklastların içine alınır ve farklı mekanizmalarla osteoklast aktivitesinin inhibisyonuna neden olur. Alendronat, ibandronat, risedronat, pamidronat ve zoledronat dahil olmak üzere nitrojen içeren bifosfonatlar, mevalonat yolunun önemli bir enzimi olan farnesil pirofosfat sentazı (FPS) inhibe eder.<sup>18</sup> FPS'nin inaktive olmasıyla birlikte proteinlerin prenilasyonu inhibe olur. Prenilasyon kaybı sonucu osteoklastta sitoskeletal organizasyonda düzensizlik, fırfırlı sınır kaybı ve veziküler trafiğin değişmesi gibi çok sayıda hücre içi değişiklik meydana gelir. Bu kolektif etkiler, osteoklastik kemik rezorpsiyonunun bozulmasıyla sonuçlanır. Böylece kemik rezorpsiyonu (osteoklastlar) ve kemik oluşumu (osteoblastlar) arasındaki normal fizyolojik denge tehlikeye girer. Bunun aksine, nitrojen içermeyen bifosfonatlar adenosin trifosfat analogları oluşturmak üzere metabolize olur ve osteoklast apoptozuna yol açar.<sup>19</sup>

Her bir bifosfonatın kendine özgü yapısı, kemik rezorpsiyonunun tedavisinde etkinliğini ve göreceli faydasını belirler. Bifosfonatların yapı-fonksiyon profili R1 ve R2 yan grupları tarafından belirlenir. R1 bir hidroksil grubu olduğunda kemiğe bağlanma artarken, R2 yan grubu hidroksiapatite bağlanma yeteneği de dahil olmak üzere antirezorptif gücü belirler. Bifosfonatlar hidroksiapatite farklı etkinliklerde bağlanma sergiler ve osteoklastlar içindeki etkileri, özellikle de FPS'nin inhibisyon derecesi bakımından farklılık gösterir. Bu farklılıklar bifosfonatların etki gücü, hastalığa özgü etkinlik ve etkinin başlama ve dengelenme hızında gözlemlenen bazı değişikliklerden sorumludur.<sup>20</sup> Bifosfonatların kemik rezorpsiyonunu önleyici etkilerinin göreceli güçleri, etidronatın gücünün 1.0 olarak ifade edildiği Tablo 1'de gösterilmiştir.<sup>21</sup> Risedronat ve zoledronat, heterosiklik halka içindeki azot atomu nedeniyle çeşitli hayvan modellerinde en güçlü antirezorptif bifosfonatlardan ikisidir.<sup>22</sup> Göreceli güçleri yüksek olan bifosfonatların klinik dozları daha düşüktür.<sup>15,21</sup>

Bifosfonatların kandaki ortalama yarılanma ömürlerinin 30 dk-2 saat olduğu, iskeletsel yarılanma ömürlerinin ise 10 yılı bulabildiği bildirilmektedir.<sup>23</sup> Örneğin kadınlarda İV alendronat ve çocuklarda İV pamidronat ile yapılan çalışmalarda bifosfonatlar için 1-10 yıllık yarılanma ömürleri rapor edilmiştir.<sup>24,25</sup> Bu ilaç sınıfının uzun süreli yarılanma ömrü nedeniyle antirezorptif etkileri tedavi kesilse bile devam etmektedir.<sup>26</sup>

**Tablo 1.** Bifosfonatların göreceli güçleri<sup>21</sup>

Bifosfonat	Göreceli güç
Etidronat	1
Klodronat	10
Pamidronat	100
Alendronat	100-1000
İbandronat	1000-10,000
Risedronat	1000-10,000
Zoledronat	>10,000

## b-Denosumab

Denosumab, solid tümörlerden kemik metastazı olan hastalarda iskeletle ilgili olayların önlenmesinde, rezeke edilemeyen dev hücreli kemik tümörü olan yetişkin ve iskelet olgunluğuna erişmiş bireylerin tedavisinde, cerrahi rezeksiyonun ciddi morbidite ile sonuçlanmasının muhtemel olduğu durumlarda ve bifosfonata dirençli malignite hiperkalsemisinin tedavisinde endike olan bir RANKL inhibitörüdür. Denosumab, osteoklastların hayatta kalması için kritik olan bir transmembran proteini olan RANKL'a bağlanır. Denosumab, RANKL'ın osteoklastların yüzeyindeki nükleer faktör kB (RANK) reseptör aktivatörünü aktive etmesini önler ve böylece kemik rezorpsiyonunu ve kemikten kalsiyum salınımını modüle eder.<sup>27</sup>

Denosumabın, daha önce oral bifosfonat almış olan osteoporozlu postmenopozal kadınlarda kemik mineral yoğunluğunun artırılması ile kemik remodelinginin inhibisyonunda ve kemik metastazı olan kanser hastalarında iskeletle ilişkili olayların önlenmesinde zoledronattan daha etkili olduğu gösterilmiştir.<sup>28-31</sup>

Denosumab kemikte birikmez ve kemik rezorpsiyonunun inhibisyonu üzerinde daha geçici bir etki gösterir.<sup>28</sup> Yarılanma ömrü yaklaşık 25-28 gün olarak bildirilmiştir.<sup>21</sup> Denosumab, osteoklastların reseptör aracılı aktivasyonunu bloke eder ve kemik matrisine bağlanma afinitesi yoktur. Bu nedenle, bifosfonatların aksine, denosumabın antirezorptif etkileri ilacın kesilmesinden sonraki 6 ay içinde büyük ölçüde gelir.<sup>6,17</sup>

## II-Antianjiyojenik İlaçlar:

Tümör büyümesi ve metastazı neovaskülarizasyona bağlı olduğundan, anjiyogenez tedavi için önemli bir hedeftir. Bu yeni ilaçlar ileri evrelerdeki çeşitli kanserlerin tedavisinde kullanılmakta olup, gastrointestinal tümörler, renal hücreli karsinomlar, nöroendokrin tümörler ve diğer malignitelerin tedavisinde etkinlikleri göstermiştir.<sup>6,32</sup>

Anjiyogenez inhibitörleri, çeşitli sinyal moleküllerine bağlanarak yeni kan damarlarının oluşumunu engeller ve böylece anjiyogenez-sinyal kaskadını bozar. Bununla birlikte makrofaj kemotaksisi ile osteoblast ve monosit/makrofaj hücrelerinin diferansiyasyonunu inhibe ederek immün sistemin lokal cevaplarına etki ederler.<sup>33</sup>

Antianjiyojenik ilaçlar arasında VEBF-spesifik anti-korun (bevacizumab) kemoterapi ile birlikte kullanımı yer almaktadır. Ayrıca, hem endotel hücrelerinde hem de kanser hücrelerinde VEBF reseptörünü ve diğer kinazları bloke eden TKI'lerin bazı kanser türlerinde sağkalıma katkıda bulunduğu rapor edilmiştir.<sup>34</sup> TKI'lere örnek olarak sunitinib ve sorafenib verilebilir. Çeşitli kanserlerin tedavisinde kullanılan antianjiyojenik ilaçların osteonekroz oluşma riskini arttırdığını gösteren izole vaka raporları ve kohort çalışmaları vardır. Diğer kanser ilaç sınıfları da antianjiyojenik özellikler gösterebilmektedir. Rapamisinin memeli hedefi (mTOR) inhibitörü everolimus da antianjiyojenik özelliklere özelliklere sahiptir.<sup>32</sup>

## III-İmmunmodulatörler

Biyolojik immünomodulatörler, bir inflammatuar mediyatöre seçici olarak bağlanmak üzere özel olarak tasarlanmış monoklonal antikordur. Crohn hastalığı, romatoid artrit, ülseratif kolit, ankilozan spondilit veya psoriatik artrit tedavisinde endike olan immünomodulatörlerin bazı kanserlerin tedavisinde etkili olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte literatürde infliximab, adalimumab ve rituximab gibi immünomodulatörlerin kullanımı ile ilişkili osteonekroz vakaları rapor edilmiştir.<sup>33,35-38</sup>

Romozozumab, osteoporotik hastalarda kırıkların önlenmesi amacıyla kullanılan yeni bir monoklonal antikordur. Subkutan olarak uygulanan romozozumab, sklerostini inhibe ederek Wnt yolu üzerinden çalışır, bu da kemik oluşumunun artmasına ve kemik rezorpsiyonunun azalmasına neden olur.<sup>7</sup>

Everolimus ve temsirolimus, antianjiyojenik ve immünsüpresif özelliklere sahip mTOR inhibitörleridir. Öncelikli olarak nakil reddini önlemek için ve daha yüksek dozlarda meme ve böbrek kanserinin ileri evrelerinin, bazı nöroendokrin tümörlerin ve bazı lösemi türlerinin tedavisinde kullanılırlar. Everolimus veya temsirolimus ile ilişkili MRONJ vakalarının çoğu bu ilaçlarla birlikte eş zamanlı olarak bifosfonat, denosumab veya diğer antianjiyojenik ilaçları kullanan hastalarda bildirilmiştir. Bununla birlikte sadece everolimus ile tedavi edilen hastalarda da MRONJ vakaları tanımlanmıştır. Literatürde tanımlanan ve mTOR inhibitörleriyle ilişkili MRONJ vakaları, diğer ilaçlarla ilişkili olanlar ile benzer klinik özelliklere sahiptir.<sup>33</sup>

**Tablo 2.** MRONJ ile ilişkili ilaçlar<sup>21</sup>

İlaç	Etki mekanizması	Yarılanma ömrü	Doz	Veriliş yolu	Endikasyon
Alendronat	FPS'nin* inhibisyonu	En az 10 yıl	Günlük 5-10 mg Haftalık 35-70 mg	Oral	Osteoporozun tedavisi ve önlenmesi
Risedronat	FPS'nin inhibisyonu	480-561 saat	Günlük 5 mg Haftalık 35 mg Aylık 150 mg	Oral	Osteoporozun tedavisi ve önlenmesi
İbandronat	FPS'nin inhibisyonu	İV: 5-25 saat Oral: 37-157 saat	Aylık 150 mg 3 ayda bir 3 mg	Oral İV	Osteoporozun tedavisi ve önlenmesi
Pamidronat	FPS'nin inhibisyonu	21-35 saat	3-4 haftada bir 60-90 mg	İV	İskeletle ilişkili olayların önlenmesi Maligniteye bağlı hiperkalsemi Paget hastalığı
Zoledronat	FPS'nin inhibisyonu	167 saat	Yıllık 5 mg 3-4 haftada bir 4 mg	İV	Osteoporoz İskeletle ilişkili olayların önlenmesi Maligniteye bağlı hiperkalsemi Paget hastalığı
Denosumab	RANKL inhibisyonu	25-28 gün	6 ayda bir 60 mg 3-4 haftada bir 120 mg	Subkutan	Osteoporoz İskeletle ilişkili olayların önlenmesi Maligniteye bağlı hiperkalsemi
Bevacizumab	Anjiyogenezin inhibisyonu	11-50 gün	2 haftada bir 5-10 mg 3 haftada bir 15 mg	İV	Metastatik kolorektal karsinom Glioblastoma Metastatik küçük hücreli dışı akciğer kanseri Metastatik renal karsinom
Sunitinib	Tirozin kinaz inhibisyonu	40-60 saat	6 haftalık bir döngünün 4 haftası boyunca günde 50 mg	Oral	Gastrointestinal stromal tümörler Metastatik renal hücreli karsinom Nöroendokrin tümörler
Sorafenib	Tirozin kinaz inhibisyonu	25-48 saat	Günde iki kez 400 mg	Oral	Metastatik hepatik karsinom Metastatik renal hücreli karsinom
Everolimus	mTOR inhibisyonu	30 saat	Günde iki kez 0.75-1 mg Günlük 10 mg	Oral	Böbrek ve karaciğer nakli Hormon reseptörü pozitif meme kanseri Metastatik renal hücreli karsinom
Temsirolimus	mTOR inhibisyonu	17 saat	Haftalık 25 mg	İV	Metastatik renal hücreli karsinom
Kabozantinib	Tirozin kinaz inhibisyonu	55 saat	Günlük 40 mg	Oral	Metastatik medüller tiroid kanseri

\*FPS: Farnesil pirofosfat sentaz

## MRONJ ile İlişkili Risk Faktörleri

### a-İlaçlarla ilişkili risk faktörleri

MRONJ gelişme olasılığını değerlendirilmesinde kritik faktör, hem tedavi başına doz hem de tedavinin başlangıcından itibaren verilen uygulama sayısı göz önünde bulundurularak hastanın bifosfonatlara veya denosumaba kümülatif maruziyetidir.<sup>28</sup> Bifosfonatların İV formları daha güçlü olduğundan, İV bifosfonat alan hastalarda oral bifosfonat alanlara göre daha fazla osteonekroz insidansı gözlenir. Zoledronatın etki gücü açısından en üstün bifosfonat olduğu belirtilmektedir.<sup>39</sup>

İV bifosfonatların ve denosumabın onkolojik dozu, osteoporoz tedavisinde kullanılan doz şemalarıyla karşılaştırıldığında daha yüksek MRONJ riskiyle ilişkilidir. Sonuç olarak, malign hastalıklardan muzdarip hastalar MRONJ'dan daha sık etkilenmektedir.<sup>40</sup> Ayrıca, anjiyogenez inhibitörleri, TKI'ler, monoklonal antikolar, mTOR inhibitörleri ve immünesupresanlar da MRONJ gelişimi için olası risk faktörleri olarak bildirilmiştir.<sup>41</sup> MRONJ ile ilişkili ilaçların etki mekanizmaları, yarılanma ömürleri, önerilen dozları, verilmiş yolları ve endikasyonları Tablo 2'de gösterilmiştir.<sup>21</sup>

### b-Anatomik faktörler

MRONJ'un mandibulada (%75) görülme olasılığı maksillaya (%25) göre daha yüksektir ancak her iki çenede de (%4.5) görülebilmektedir.<sup>7</sup> Protez kullanımı, zoledronata maruz kalan kanser hastaları arasında MRONJ için artmış risk ile ilişkilendirilmiştir.<sup>42</sup> Vahtsevanos ve ark.<sup>43</sup> tarafından yapılan bir çalışmada, İV zoledronat, ibandronat veya pamidronat ile tedavi edilen 1621 kanser hastasından oluşan bir örnekleme, protez kullananlar arasında MRONJ riskinin iki kat arttığı rapor edilmiştir. Jeong ve ark.'nın<sup>44</sup> yaptığı bir çalışmada oral bifosfonat kullanan osteoporozlu hastalarda diş çekimi sonrası MRONJ insidansı araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre 651 çekilmiş dişte, 365 maksiller diş çekiminden üçünün (%0.82), 286 mandibular diş çekiminden 15'inin (%5.24) osteonekroz gelişimine neden olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bildirilmiştir.

### c-Yaş ve cinsiyet

Yaş ve cinsiyet, MRONJ için risk faktörleri olarak değişkenlik göstermektedir. Kadın popülasyonunda MRONJ prevalansının daha yüksek olması, bu ajan-

ların reçete edildiği osteoporoz ve meme kanseri gibi hastalıkların bir yansıması olarak değerlendirilmektedir.<sup>7</sup>

Pediyatrik popülasyonda MRONJ oluşumunu tanımlayan çok sınırlı veri bulunmaktadır.<sup>6,7</sup> Brown ve ark.<sup>45</sup> yaptıkları gözlemsel çalışmalarında, farklı metabolik kemik hastalıkları için İV bifosfonat tedavisi (ortalama tedavi süresi 6.5 yıl) almış 42 pediyatrik hastayı incelemiştir. İnvaziv dental tedavi gerçekleştirilen 11 hasta da dahil olmak üzere, hiçbir hastada osteonekroz gelişimi bildirilmemiştir.

### d-Dental faktörler

Diş çekimi MRONJ için en sık bildirilen risk faktörüdür. MRONJ mandibulada maksillaya göre daha sık görülür. Mandibulanın kompakt yapısı ve vaskülaritenin maksillaya kıyasla daha az olması MRONJ vakalarının mandibulada daha fazla görülmesine neden olmaktadır. Mylohyoid çıkıntı, palatinal ve lingual yerleşimli toruslar, bıçak sırtı kremler ve kemik ekzositozları mukozanın ince olması nedeniyle travmaya açıktır ve osteonekroz için riskli anatomik alanlardır.<sup>41,46</sup> Ayrıca kötü oral hijyen, periodontal hastalık, akut dental enfeksiyon, dental implant tedavisi (implant yerleştirilmesi, kemik ogmentasyonu, peri-implantitis ve dental implantın çıkarılması), periodontal cerrahi, diğer oral cerrahiler, endodontik tedavi, hareketli ve sabit dental protezler, uyumsuz protezlerin neden olduğu travma, kserostomi ve aşırı ısırma kuvveti MRONJ gelişimine neden olabilen dental risk faktörleri olarak tanımlanmıştır.<sup>41</sup>

Diş çekimini, çekimden sonra gelişen MRONJ'un nedeni olarak yorumlarken dikkatli olmak çok önemlidir. Diş çekimi, MRONJ'a bağlı olabilir. Diş ağrısı ve diğer enflamatuvar semptomlar nekrotik kemiğin neden olduğu semptomları taklit edebilmektedir. Bu nedenle, nekrotik kemik varlığında ağrı, lokalize şişlik veya drenajın odontojenik kaynaklı olduğunun düşünülmesi yanlış bir teşhis olabilir.<sup>47</sup>

### e-Medikal faktörler

Malign tümörler için kemoterapi (multipl miyelom ve meme, prostat, akciğer, böbrek ve kolon kanserleri), kortikosteroid kullanımı, diyabet, tütün kullanımı ve kardiyovasküler hastalıklar (hipertansiyon, hiperlipidemi ve anjina) en sık bildirilen sistemik risk faktörleridir. İV bifosfonat veya yüksek doz denosumab alan

onkoloji hastaları MRONJ gelişimi açısından risk altındadır. Osteoporoz, romatoid artrit, Sjögren sendromu, sarkoidoz, hipokalsemi, hipoparatiroidizm, osteomalazi, D vitamini eksikliği, böbrek diyalizi, anemi, Paget kemik hastalığı, eritropoietin tedavisi, siklofosamid tedavisi, alkol kullanımı ve obezitenin de MRONJ gelişimi için sistemik risk faktörleri olduğu bildirilmiştir.<sup>41</sup>

### f-Genetik faktörler

Tek nükleotid polimorfizmleri (SNP'ler; CYP2C8 ve SIRT1/HERC4) gibi genetik faktörlerin MRONJ için risk faktörü olabileceği bildirilmiştir, ancak yakın zamanda yayımlanan sistematik bir derlemede SNP'lerin MRONJ gelişimi ile ilişkili olmadığı sonucuna varılmıştır.<sup>41</sup> Bugüne kadar yapılan çalışmalarda birçok gen, MRONJ'a yönelik artmış veya azalmış ilişki olasılığını göstermekle birlikte<sup>48</sup>, MRONJ gelişme riski ile ilişkili bir gen henüz rapor edilmemiştir.<sup>39</sup>

### MRONJ'un Klinik Bulguları

Hastanın öyküsü ve klinik muayenesi MRONJ için en kritik tanı aracıdır. Kanser hastalarının tedavisinde, hastalık aktivitesi ve riskler doğrultusunda komplike antiresorptif ilaç programları uygulanmaktadır ve birçok hasta çoklu kemoterapi ilaçları gibi aldıkları ilaç türlerinden habersizdir. Bu kapsamda antiresorptif ve antianjiyojenik ilaçlara maruz kalma öyküsü MRONJ'un tanısında oldukça önemlidir.<sup>49</sup>

MRONJ, baş ve boyun bölgesine metastaz veya radyasyon tedavisi öyküsü olmayan hastalarda, antiresorptif ilaçların tek başına ya da antianjiyojenik ve immünomodülatör ilaçlarla kullanımını takiben gelişir.<sup>1</sup> MRONJ tespit edilen hastalarda gözlenen en yaygın bulgu ve semptomlar arasında ağrı, pürülan sekresyon ile enfeksiyon, mukozal şişlik, eritem, dişlerde mobilite, parestezi, anestezi, kötü koku, iyileşmeyen bir çekim bölgesi veya uyumsuz bir protez ile ilişkili bir ülser yer almaktadır. MRONJ'un erken dönem belirtileri arasında nonspesifik sinüs ağrısı, odontalji ve nörosensoryel fonksiyonlarda değişiklikler gözlenir.<sup>50</sup> MRONJ'un şu anda kabul edilen tanımına göre, açıkta nekrotik kemik veya fistül yoluyla problemlenemeyen kemik varlığı büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte MRONJ hastalarında açıkta kalan kemik uzun süre asemptomatik kalabilir ve klinik özellikleri ancak çevre dokunun iltihaplanmasıyla ortaya çıkabilir.<sup>50,51</sup>

MRONJ ile sıklıkla karıştırılabilen durumlar arasında osteoradyonekroz, kronik sklerozan osteomyelit, herpes zoster enfeksiyonuyla ilişkili osteonekrozis, lingual korteksin benign sekestrasyonu, nekrotizan ülseratif periodontitis, alveoler osteitis, sinüzit, periapikal patolojiler, atipik nevralljiler ve sarkom yer alır.<sup>17,28,52</sup> Ayırıcı tanı açısından kritik noktalardan biri, MRONJ'un klinik tablosunun çene kemiği metastazları ile karıştırılabilesidir. Diğer bir unsur ise, osteonekroz ve metastazın bir arada görülebileceğinin bilinmesi gerekliliğidir. Bu noktada hasta anamnezi ve özellikle İV antiresorptif ve antianjiyojenik tedavinin sorgulanması oldukça önemlidir.<sup>17,52</sup>

### MRONJ'un Radyografik Bulguları

MRONJ'un radyografik bulguları spesifik olmamakla birlikte erken tanı için önemlidir. Radyografik değerlendirmede konvansiyonel radyografiler, bilgisayarlı tomografi (BT), konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve kemik sintigrafisinden faydalanılmaktadır.<sup>49</sup>

Dekalsifikasyonun sınırlı olması nedeniyle konvansiyonel radyografiler hastalığın erken evrelerinde genellikle dikkat çekici değildir. Konvansiyonel görüntülemelerde lokalize veya yaygın osteosklerozun varlığı veya lamina duranın kalınlaşması, ileride oluşabilecek nekrotik kemiğe işaret edebilmektedir. Önceki çekim bölgesinde zayıf ossifikasyon da MRONJ'un erken bir radyografik bulgusu olabilmektedir.<sup>13</sup>

Ağız içi (periapikal ve bitewing) radyografilerin elde edilmesi kolaydır, ucuzdur ve radyasyon dozu miktarı düşüktür. MRONJ için önemli risk faktörleri olan çürük lezyonları, periodontal veya periapikal hastalık varlığı hakkında yararlı bilgiler sağlarlar. Elde edilen görüntüler yüksek çözünürlüklüdür ve lamina duranın kalınlaşması, alveolar kemiğin artmış trabeküler yoğunluğu ve periodontal ligament aralığının genişlemesi dahil olmak üzere MRONJ'un erken özelliklerini değerlendirmede faydalıdır.<sup>13</sup>

Panoramik radyografiler, her iki arkın yanı sıra maksiller sinüs, nazal kavite, mental foramen ve mandibular kanal gibi komşu anatomik yapıların değerlendirilmesini sağlar. Ağız içi ve panoramik radyografilerde MRONJ'un tipik radyografik bulguları artmış trabeküler yoğunluk, çekim soketlerinin tam iyileşmemesi, sekestr oluşumu, mandibular kanalda kalınlaşma veya sinüs tabanı kortikasyonunda kalınlaşma ve periosteal kemik reaksiyonudur.<sup>13,53</sup>

BT ve KIBT, maksilla ve mandibulanın trabeküler ve kortikal yapısının değerlendirilmesinde, periost reaksiyonu, komşu vital yapıların devamlılığı ve sekester oluşumu gibi osteonekroz bulgularının erken aşamada belirlenmesine imkan verir.<sup>53</sup> MRONJ hastalarında BT bulguları arasında yaygın osteoskleroz, osteoliz alanları, kortikal erozyon, artmış periosteal kemik oluşumu ve sekestrasyon yer alır. Potansiyel fistül yolu oluşumu ve tamamlanmamış çekim soketi iyileşmesi de görülebilmektedir. Tipik olarak, bu radyografik değişiklikler klinik olarak ekspoze kemik alanlarının ötesine uzanır. MRONJ'un erken evrelerinde, artmış trabeküler yoğunluk panoramik radyografilerde tespit edilemeyebilir, ancak BT'de görülebilir.<sup>13</sup>

KIBT, fasiyal bölgenin kemik yapılarının değerlendirilmesinde BT'ye benzer avantajlar sunarken, önemli ölçüde daha az radyasyon sağlar. KIBT, özellikle küçük bir görüş alanı (FOV) kullanıldığında, periodontal ve periapikal patolojinin daha iyi tespit edilmesini sağlar.<sup>13</sup> Osteonekrotik alanların KIBT görüntüleme bulguları BT ile benzerlik gösterir ve artmış kemik yoğunluğu, osteoliz, kortikal erozyonlar, sekestrasyon ve periosteal kemik reaksiyonunu içermektedir.<sup>49</sup>

MRG kemik ödemi ve inflamasyonun tespitini sağlamakta olup, osteomyelitin erken akut fazının teşhisinde kullanılabilir. İlaç kullanan hastalarda, rutin beyin MRG değerlendirmelerinde mandibula ve maksilla özellikle T1 ağırlıklı sagittal görüntülerde değerlendirilebilmektedir.<sup>54</sup> Guggenber ve ark.<sup>55</sup> tarafından yapılan bir çalışmada MRONJ odaklarının T1 ağırlıklı görüntülerde azalmış sinyal, T2 ağırlıklı görüntülerde ise artan sinyal aktivitesine sahip olduğu bildirilmiştir. Bir diğer çalışmada MRONJ lezyonlarında erken MRG bulgusu, mandibula ve maksilladaki yağlı kemik iliğinin normal T1 hiperintensitesinin kaybolması olarak tespit edilmiştir. İlerlemiş vakalarda ise MRG bulgularının kemik yıkımı, yumuşak doku ödemi ve ödem artışı, inferior alveolar sinir kalınlaşması ve pterigoid kas şişliği olduğu bulgulanmıştır.<sup>56</sup>

Kemik sintigrafisi çok hassas bir görüntüleme yöntemi olup, bifosfonat alan hastalarda subklinik osteonekrozu tespit etmek için bir tarama testi olarak kullanılabilir.<sup>57</sup> Teknesyum 99 taraması inflamasyonun belirlenmesinde oldukça faydalıdır. Bununla birlikte nükleer görüntüleme aktif hastalık

sürecinde düşük spesifiteye sahip olsa da preklirik hastalık sürecinde yardımcı bir görüntüleme yöntemi olarak kullanılabilir.<sup>49</sup>

## Evrelendirme

Bugüne kadar literatürde birçok farklı evrelendirme önerisi yayınlanmıştır.<sup>5,33</sup> AAOMS'a göre oluşturulan MRONJ evrelendirmesi günümüzde en yaygın kullanılanıdır.<sup>5</sup> AAOMS evrelendirme sistemi, rasyonel tedavi kılavuzlarının oluşturulmasını kolaylaştırmakta ve MRONJ hastalarının prognoz ve sonuçlarını değerlendirmek için veri toplanmasına rehberlik etmektedir.<sup>7</sup>

MRONJ için bir evrelendirme sistemi, 2009 AAOMS görüş belgesinde tanıtılmış ve daha sonra MRONJ'un klinik tablosunun tüm yönlerini daha doğru bir şekilde tanımlamak amacıyla 2014 görüş belgesinde üzerinde değişiklik yapılmıştır. Bu değişikliklerden bu yana, AAOMS evrelendirme sistemi, bu hastaları uygun şekilde sınıflandırmak için basit ve yararlı bir sistem olmaya devam etmekte olup; çeşitli profesyonel topluluklar ve araştırma kuruluşları tarafından kabul edilmiştir.<sup>7</sup>

AAOMS'un 2022 yılı görüş belgesinde MRONJ'a ait evrelendirme dört klinik evreyi içerir<sup>7</sup>:

### Evre 0 (Ekspoze kemik bulunmayan varyant)<sup>6,7</sup>

Bu hastalarda nekrotik kemiğe dair bir bulgu yoktur, ancak spesifik olmayan semptomlar veya klinik ve radyografik bulguların varlığı söz konusudur.

### Semptomlar<sup>6</sup>

- Odontojenik bir neden ile açıklanamayan diş ağrısı
- Temporomandibular eklem bölgesine yayılabilen künt kemik ağrısı
- Maksiller sinüs duvarında inflamasyon ve kalınlaşma ile ilişkili olabilen sinüs ağrısı
- Değişmiş nörosensoryel fonksiyon

### Klinik Bulgular<sup>7</sup>

- Dişlerde kronik periodontal hastalıkla açıklanamayan mobilite artışı
- İntraoral ya da ekstraoral şişlik

## Radyografik Bulgular<sup>7</sup>

- Kronik periodontal hastalığa bağlı olmayan alveolar kemik kaybı veya rezorpsiyonu
- Trabeküler paternde sklerotik kemik değişiklikleri ve çekim soketlerinde yeni kemik olmaması
- Alveolar kemiği ve/veya çevresindeki bazal kemiği içeren osteoskleroz bölgeleri
- Periodontal ligamentin kalınlaşması/görünmez hale gelmesi (lamina duranın kalınlaşması, skleroz ve periodontal ligament boşluğunun boyutunun azalması)

### Evre 1

Evre 1, asemptomatik olan, enfeksiyon ya da inflamasyon bulunmayan hastalarda ekspoze ve nekrotik kemik varlığı veya kemiğe sondalanan bir fistül olarak tanımlanır. Bu hastalarda, alveolar kemik bölgesinde lokalize olan ve evre 0 için belirtilen radyografik bulgular da gözlenebilir.<sup>6,7</sup>

### Evre 2

Evre 2, enfeksiyon/inflamasyon ile karakterize ekspoze ve nekrotik kemik ya da kemiğe sondalanabilen fistül varlığı olarak tanımlanır. Bu hastalar semptomatik olup, alveolar kemik bölgesine lokalize olan ve evre 0 için belirtilen radyografik bulgular da gözlenebilir.<sup>7</sup>

### Evre 3

Evre 3, ekspoze ve nekrotik kemik veya kemiğe sondalanan fistül varlığına ek olarak aşağıdaki bulgulardan bir veya daha fazlasının gözlenmesi olarak tanımlanır.<sup>7</sup>

- Alveolar kemik bölgesinin ilerisine uzanan ekspoze nekrotik kemik (mandibulada inferior sınır ve ramus, maksillada maksiller sinüs ve zigoma)
- Patolojik kırık
- Ekstraoral fistül
- Oral antral/oral-nazal ilişki
- Mandibula alt sınırına veya sinüs tabanına kadar uzanan osteoliz

## Tedavi Yönetimi

### MRONJ'un önlenmesi

MRONJ risklerini azaltmak için önleyici tedbirlerin alınması zorunludur. Kemik travmasından kaçınmak ve mümkünse denosumab veya bifosfonat tedavisinden önce tüm dental enfeksiyonların önlenmesi ve tedavi edilmesi çok önemlidir. Bunu akılda tutarak, bir hastanın tedaviye başlamadan önce antirezorptif veya antianjiyojenik ilaçlardan fayda göreceği belirlenir belirlenmez uygun bir dental uzmanla konsültasyon ve radyografik değerlendirme yapılması zorunludur.<sup>5</sup> Sistemik koşullar izin veriyorsa, diş sağlığı optimize edilene kadar antirezorptif tedavinin başlatılması ertelenmelidir.<sup>7</sup> İki yılda bir yapılan klinik kontroller ile ağız ve diş sağlığının takibi süresiz olarak sürdürülmeli ve hastalara ağız hijyeni ve potansiyel MRONJ riski konusunda eğitim verilmelidir.<sup>5</sup> 2022 yılı AAOMS görüş belgesi doğrultusunda MRONJ'un önlenmesi için gerekli stratejiler Tablo 3'de gösterilmiştir.<sup>7</sup>

Kanser hastalarında yüksek doz anti rezorptif tedaviler öncesinde restore edilemeyen ve/veya kötü prognozlu dişler çekilmelidir. Diğer gerekli elektif dentoalveolar cerrahiler de tamamlanmalıdır. Epitelial yara örtüsünün iyileşmesi tamamlandıktan sonra sistemik durum izin veriyorsa antirezorptif tedaviye başlanabilir. İnsanlarda epitelyal yara örtüsünün bütünlüğü 14 ila 21 gün içinde tamamlanır. Mukozada, özellikle mylohyoid çizgi ve maksiller veya mandibular torus çevresindeki alanlarda protez kaynaklı ülserlere ek olarak, tam protezlerin ve hareketli parsiyel protezlerin uyumu incelenmelidir. Protezlerin klinik olarak uygun olmadığına karar verildiğinde, antirezorptif tedaviye başlamadan önce yeniden astarlanmaları veya tamamen yenilenmeleri gereklidir. İdeal olarak, dental implantların yerleştirilmesi yüksek doz antirezorptif ajanların uygulanmasından önce tamamlanmalıdır, ancak acil olmayan cerrahi prosedürler gerekirse ertelenmelidir.<sup>41</sup> Antirezorptif tedavi sırasında, herhangi bir dental enfeksiyonun teşhis edilmesi ve tedavisi sağlanmalıdır. Diş çekimi ancak dişin varlığı enfeksiyonun tedavisini engelliyorsa düşünülebilir. Halihazırda antirezorptif ilaç tedavisi gören hastalarda diş çekimi endikasyonu olup olmadığını belirlemek için, antirezorptif tedavinin türü, süresi ve planlanan prosedürle ilgili tüm parametreler dikkate alınarak risk düzeyi her hasta için



**Tablo 3.** MRONJ'un önlenmesi için gerekli stratejiler<sup>7</sup>

Tedavi öncesinde (Malign olmayan hastalık)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hastayı uzun süreli antirezorptif tedavi ile ilişkili potansiyel riskler konusunda eğitin.</li> <li>Dental sağlığın optimizasyonu antirezorptif tedavi ile eş zamanlı olarak gerçekleştirilebilir.</li> </ul>
Tedavi öncesinde (Malign hastalık)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hastaları yüksek MRONJ riski ve düzenli dental bakımın önemi konusunda eğitin.</li> <li>Sistemik koşullar izin veriyorsa, antirezorptif tedaviye başlamadan önce dental sağlığın optimize edilmesi (restore edilemeyen veya kötü prognozlu dişlerin çekilmesi).</li> </ul>
Antirezorptif tedavi sırasında (Malign olmayan hastalık)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çoğu hastada ameliyat planında değişiklik yapılmaz.</li> <li>İlaç takvimi, tedavi süresi, komorbiditeler, diğer ilaçlar (özellikle kemoterapi, steroidler veya antianjiyojenikler), altta yatan enfeksiyon/inflamasyonun derecesi ve yapılacak cerrahinin kapsamı göz önünde bulundurulmalıdır. İlaç tatilleri tartışmalıdır.</li> <li>Kemik turnover markırları, MRONJ riskini değerlendirmek için yararlı bir araç değildir.</li> </ul>
Antirezorptif tedavi sırasında/hedefe yönelik tedaviler (Malign hastalık)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hastaları daha yüksek MRONJ riski konusunda eğitin.</li> <li>Hastayı düzenli dental bakımın önemi konusunda eğitin.</li> <li>Mümkünse dentoalveolar cerrahiden kaçının.</li> <li>Çekimlerden kaçınmak için kök retansiyonu tekniklerini düşünün.</li> <li>Dental implant yerleştirilmesi kontrendikedir.</li> <li>İlaç tatilleri tartışmalıdır.</li> </ul>

ayrı ayrı tahmin edilmelidir.<sup>5</sup> Konservatif tedaviye cevap alınamayan, diş çekimi ve invaziv dental işlemlerin gerekli olduğu durumlarda diş çekimi travmatik olarak gerçekleştirilmeli ve dokular primer olarak kapatılmalıdır. Çenelerin birden fazla bölgesinde invaziv dental işlemlerin gerekli olduğu durumlarda, tüm işlemler aynı seansta gerçekleştirilmemelidir. Önce bir bölgenin tedavisi gerçekleştirilmeli, sorunsuz iyileşme süreci gözlemlendikten sonra diğer işlemlere devam edilmelidir.<sup>23</sup>

MRONJ'un önlenmesi için sigaranın bırakılması tavsiye edilmektedir. MRONJ gelişimi için risk faktörü olan kontrolsüz sistemik hastalıklar, antirezorptif tedaviye başlamadan önce mümkünse kontrol altında olmalıdır. Antirezorptif tedavinin başlangıç tarihi, diş hekimleri ile dental tedavi konusunda tam olarak iletişim kurulduktan sonra onkolog tarafından kararlaştırılmalıdır. Hem hekimler hem de diş hekimleri antirezorptif tedavilerin faydalarını ve MRONJ risklerini antirezorptif tedaviden önce hastalara açıklamalıdır. Bununla birlikte, kemik metastazının ilerlemesi ve iskeletle ilişkili olayları engellemek için tedaviye ihtiyaç duyulması nedeniyle yüksek doz antirezorptif tedavinin ertelenemediği durumlarda, dental eğitim,

muayene ve tedavilerle paralel olarak yüksek doz antirezorptif tedavi kabul edilebilir.<sup>41</sup>

Osteoporoz tedavisi için oral bifosfonat veya denosumab kullananlarda MRONJ insidansı, malign tümörü olan yüksek doz IV bifosfonat veya denosumab kullananlara kıyasla nispeten düşüktür. Oral bifosfonat ve subkutan denosumab kullanan osteoporoz hastalarında MRONJ için klinik hususlar, güçlü antirezorptif ajanlar alan kanser hastaları için temelde aynıdır. Özellikle diş hekimleri, oral bifosfonat kullanıcılarında uygulama süresi 3 veya 4 yılı aştığında MRONJ gelişme riskinin arttığı konusunda hastaları bilgilendirmelidir, çünkü osteoporoz için genellikle uzun süreli tedavi süreleri gereklidir.<sup>41</sup> Bu süre, kronik kortikosteroid veya antianjiyojenik ilaçların kullanımı söz konusu olduğunda daha da kısalabilmektedir. Denosumab uygulama süresi ile MRONJ gelişme riski arasındaki ilişki ile ilgili sınırlı bilgi olmasına rağmen, aynı nokta osteoporoz için denosumab kullanıcılarına da belirtilmelidir.<sup>7,41</sup>

## Tedavi Yaklaşımı

### a-Cerrahi olmayan tedaviler

Cerrahi olmayan tedaviler, özellikle önemli komorbiditelerin operatif tedaviyi engellediği durumlarda, tüm aşamalarda yararlı olabilmektedir. Ayrıca hastalığın stabilizasyonu veya erken evrelerde iyileşme ile sonuçlanabilmektedir. Cerrahi olmayan tedavi ağırlıklı olarak hasta eğitimi, hastanın rahatlatılması, ağrı kontrolü ve açıkta kalan nekrotik kemiğin sekestrasyonuna izin vermek için sekonder enfeksiyonun kontrolüne odaklanan medikal tedavileri içermektedir.<sup>7</sup>

MRONJ'un cerrahi olmayan tedavisi, topikal antimikrobiyal ağız gargaraları ve antibiyotiklerin uygulanmasını içerir. Bu amaçla %0.12 veya %0.2'lik konsantrasyonlarda kullanılan klorheksidin glukonat, enfeksiyona neden olan biyofilmler de dahil olmak üzere oral bakteri popülasyonunu azaltan etkili bir topikal bakteriyostatik-bakterisidal ajandır. Bununla birlikte oral antibiyotikler MRONJ'da enfeksiyonu tedavi etmek için kullanılan en önemli ajanlardır. MRONJ'la ilişkili enfeksiyonlar Actinobacteria, Bacteroides, Firmicutes ve Fusobacteria gibi organizmaları içeren polimikrobiyal bir yapıya sahip olduğundan, amoksisilin/klavulanik asit, ampisilin, metronidazol veya klindamisin gibi geniş spektrumlu antibiyotikler önerilmektedir. Oral antimikrobiyalere dirençli organizmaların varlığıyla karakterize MRONJ vakalarında, 6 haftaya kadar intravenöz antibiyotikler uygulanabilir.<sup>1</sup>

Evre 1 hastalar, biyofilmi nekrotik kemik yüzeyinden uzaklaştırmak için klorheksidinle yara bakımı ve ağız hijyeninin iyileştirilmesi ile yönetilebilir. Hastalığın ilerlemediği ve hastanın yeterli yaşam kalitesine sahip olduğu durumlarda cerrahi endike olmayabilir. Evre 2 hastalarda lokal yara bakımı yetersiz kalabilir ve semptom kontrolü için antibiyotiklere ihtiyaç duyulabilir. Cerrahi olmayan tedaviye direnç gösteren veya yeterli hijyeni sağlayamayan hastalar cerrahi tedavilerden fayda görebilirler. Gelişmekte olan veya yerleşik kemik sekestralarının varlığında, tam sekestrektomiye olanak vermek için cerrahi tedavi endike olabilir. Açıkta kalan nekrotik kemiğin ekfoliasyonu genellikle hastalığın rezolüsyonu ile sonuçlanır. Bu nedenle, Evre 2 veya 3 aşamadaki zayıf cerrahi adayları olan hastalarda cerrahi olmayan tedaviler endike olabilmektedir.<sup>7</sup>

Hiperbarik oksijen veya ozon terapisi gibi yardımcı tedavilerin kullanımının MRONJ tedavisinde faydalı olduğuna dair çok az kanıt vardır. Geniş kapsamlı ve kontrollü klinik çalışmalar ile bu tedavilerin etkinliği henüz göstermemiştir. Bu nedenle, bu tedaviler şu anda MRONJ tedavisinde temel dayanak olarak önerilmemelidir.<sup>7</sup>

Kemik turnover kapasitesini tespit etmek için kullanılan biyobelirteçlerin hiçbiri klinik karar oluşturma sürecinde kullanılmak üzere onaylanmamıştır ve bu belirteçlerin MRONJ riskini tahmin etmede etkili araçlar olarak kabul edilebilmesi için sürekli araştırma ve ileriye dönük çalışmalar gerekmektedir.<sup>7</sup>

### b-Cerrahi tedaviler

Cerrahi olmayan tedaviler MRONJ için bir tedavi seçeneği olmaya devam ederken, cerrahi tedavi hastalığın tüm evreleri için rapor edilen yüksek başarı oranları ile giderek daha uygun bir seçenek olarak bildirilmektedir. Bununla birlikte, MRONJ için cerrahi olmayan bir yaklaşımın benimsenmesi, her zaman açıkta kalan nekrotik kemiğin sekestrasyonu ve hastalığın rezolüsyonu ile sonuçlanmamaktadır. Bu nedenle, hastalığın ilerlemesini azaltmak amacıyla cerrahi müdahaleler bir tedavi seçeneği olarak hastaya sunulmalıdır.<sup>7</sup>

Cerrahi tedavi, MRONJ'un ileri evrelerinin yönetimi için gereklidir. AAOMS'un 2014 yılındaki güncellemesine<sup>6</sup> göre cerrahi tedaviler Evre 2'den itibaren önerilmiş ve gerekliliği vurgulanmıştır. MRONJ için cerrahi tedaviler debridman, küretaj, sekestrektomi ve mikrovasküler rekonstrüksiyon ve rezeksiyonu içermektedir. Literatüre göre bazı farklılıklar olmakla birlikte, yumuşak dokunun debridmanı, kemiğin küretajı ve sekestrektomi konservatif cerrahi tedavi seçenekleri olup; nekrotik lezyonun mikrovasküler rekonstrüksiyon ile veya mikrovasküler rekonstrüksiyon olmaksızın majör veya total rezeksiyonu ise agresif cerrahi tedavi seçeneklerini oluşturmaktadır.<sup>58</sup>

MRONJ'un cerrahi tedavisi, evreye özgü tedavi seçeneklerine yöneliktir. Evre 0 ve evre 1 hastalığı olan hastalarda genellikle cerrahi müdahale gerekmez, ancak medikal tedaviler gerçekleştirilir. Medikal tedavilerle semptomların kontrol altına alınmadığı durumlarda cerrahi tedavi önerilmektedir.<sup>59</sup>

Evre 2 MRONJ'da genellikle fokal minimal semptomatik ekspozite kemikten, şiddetli ağrı ile karakterize yaygın kemik nekrozuna kadar değişen geniş bir klinik tablo görülür. Bu nedenle, bu hastalarda tek bir cerrahi tedavi yaklaşımı önermek zordur. Cerrahi tedavi kararı hastanın tıbbi durumuna, eşlik eden hastalıklarına, ağrı düzeyine, tedavi hedeflerine ve hastalığın boyutuna bağlıdır. Minimal ağrısı ve lokalize kemik ekspozunun gözlemlendiği hafif evre 2 hastalarda cerrahi müdahale gerekmeyebilir. Bu hastalar medikal tedaviyle stabil kalabilmektedir. Semptomatik evre 2 MRONJ hastaları için ise hepsi de farklı başarı oranlarına sahip bir dizi cerrahi tedavi yöntemi tanımlanmıştır.<sup>59</sup>

Geniş maksillofasiyal tutulumu olan evre 3 MRONJ hastaları geniş lokal debridman veya nekrotik kemiğin segmental rezeksiyonundan fayda görebilmektedir. Evre 3 çene osteonekrozunun tedavisi için segmental rezeksiyon, %90'a varan başarı oranıyla genellikle olumlu sonuçlar göstermiştir. Evre 2 hastalıkta olduğu gibi, rezeke edilen sınırlarda osteomyelit varlığı tekrarlayan hastalık için bir belirleyicidir. Evre 2 MRONJ için özetlenen aynı tedavi prensipleri evre 3 hastalığı olan hastalar için de geçerlidir.<sup>59</sup>

Cerrahi ve cerrahi olmayan tedaviler arasında tartışmalar olsa da, hastaların cerrahi tedavilerinden elde edilen sonuçlar, mukozal kapanmanın korunduğunu, hastaların yaşam kalitesinin arttığını ve MRONJ'un tüm evreleri için antirezortif tedavinin hızlı bir şekilde yeniden başlatıldığını göstermiştir. MRONJ'un cerrahi müdahalesi için ilaç tatillerinin yararı ise kanıtlanmamıştır.<sup>7</sup>

Hastalığın evresi ne olursa olsun, yumuşak doku iyileşmesini kolaylaştırmak için hareketli kemik sekestraları çıkarılmalıdır. Açıkta kalan nekrotik kemik içindeki semptomatik dişlerin çekilmesi düşünülmelidir. Keskin kemik spikülleri çıkarılmalı ve gerilimsiz primer kapanışa yardımcı olmak için çekim soketleri ve kemik kenarları keskin kenarlardan arındırılmalıdır. Rezeke edilen tüm kemik örneklerinde metastatik kanser riski nedeniyle (özellikle malign hastalık öyküsü olan hastalar için) kapsamlı bir histolojik analiz endikedir. Rezeke edilen tüm sert ve yumuşak dokular, ameliyat sonrası antibiyotik tedavisinin yönlendirilebilmesi amacıyla histopatolojik incelemenin yanı sıra kültür ve duyarlılık testleri için gönderilmelidir.<sup>7,59</sup>

## KAYNAKLAR

1. Boston B, Ipe D, Capitanescu B, Gresita A, Hamlet S, Love R, *et al.* Medication-related osteonecrosis of the jaw: A disease of significant importance for older patients. *J Am Geriatr Soc* 2023;71:2640-52.
2. Marx RE. Pamidronate (Aredia) and zoledronate (Zometa) induced avascular necrosis of the jaws: a growing epidemic. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:1115-7.
3. Aghaloo TL, Felsenfeld AL, Tetradis S. Osteonecrosis of the jaw in a patient on Denosumab. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:959-63.
4. Taylor KH, Middlefell LS, Mizen KD. Osteonecrosis of the jaws induced by anti-RANK ligand therapy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2010;48:221-3.
5. Kün-Darbois JD, Fauvel F. Medication-related osteonecrosis and osteoradionecrosis of the jaws: Update and current management. *Morphologie* 2021;105:170-87.
6. Ruggiero SL, Dodson TB, Fantasia J, Goodday R, Aghaloo T, Mehrotra B, *et al.* American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on medication-related osteonecrosis of the jaw--2014 update. *J Oral Maxillofac Surg* 2014;72:1938-56.
7. 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;80:920-43.
8. Kuroshima S, Sasaki M, Sawase T. Medication-related osteonecrosis of the jaw: A literature review. *J Oral Biosci* 2019;61:99-104.
9. Khan AA, Rios LP, Sándor GK, Khan N, Peters E, Rahman MO, *et al.* Bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw in Ontario: a survey of oral and maxillofacial surgeons. *J Rheumatol* 2011;38:1396-402.
10. Yamazaki T, Yamori M, Ishizaki T, Asai K, Goto K, Takahashi K, *et al.* Increased incidence of osteonecrosis of the jaw after tooth extraction in patients treated with bisphosphonates: a cohort study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012;41:1397-403.
11. Migliorati CA, Woo SB, Hewson I, Barasch A, Elting LS, Spijkervet FK, *et al.* Bisphosphonate Osteonecrosis Section, Oral Care Study Group, Multinational Association of Supportive Care in Cancer (MASCC)/International Society of Oral Oncology (ISOO). A systematic review of bisphosphonate osteonecrosis (BON) in cancer. *Support Care Cancer* 2010;18:1099-106.
12. Guarnieri V, Miles D, Robert N, Diéras V, Glaspy J, Smith I, *et al.* Bevacizumab and osteonecrosis of the jaw: incidence and association with bisphosphonate therapy in three large prospective trials in advanced breast cancer. *Breast Cancer Res Treat* 2010;122:181-8.
13. Khan AA, Morrison A, Hanley DA, Felsenberg D, McCauley LK, O'Ryan F, *et al.* International Task Force on Osteonecrosis of the Jaw. Diagnosis and management of osteonecrosis of the jaw:

- a systematic review and international consensus. *J Bone Miner Res* 2015;30:3-23.
14. Kuehn S, Scariot R, Elsalanty M. Medication-Related Osteonecrosis: Why the Jawbone? *Dent J (Basel)* 2023;11:109.
  15. Endo Y, Kumamoto H, Nakamura M, Sugawara S, Takano-Yamamoto T, Sasaki K, *et al.* Underlying Mechanisms and Therapeutic Strategies for Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaw (BRONJ). *Biol Pharm Bull* 2017;40:739-50.
  16. Tanrıkol B, Mağat G. Bifosfonatlar ve Çenelerde Görülen Osteonekroz. *SABD* 2022;12:345-51.
  17. Yazıcı T, Şentürk MF, Koçer G. İlaça Bağlı Olarak Çene Kemiklerinde Görülen Osteonekroz (Mronj): Derleme. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2017;8:50-7.
  18. Fung PL, Nicoletti P, Shen Y, Porter S, Fedele S. Pharmacogenetics of Bisphosphonate-associated Osteonecrosis of the Jaw. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2015;27:537-46.
  19. Rogers MJ, Crockett JC, Coxon FP, Mönkkönen J. Biochemical and molecular mechanisms of action of bisphosphonates. *Bone* 2011;49:34-41.
  20. Russell RGG. Determinants of structure–function relationships among bisphosphonates. *Bone* 2007; 40:S21-5.
  21. Hamadeh IS, Ngwa BA, Gong Y. Drug induced osteonecrosis of the jaw. *Cancer Treat Rev* 2015;41:455-64.
  22. Russell RG, Watts NB, Ebetino FH, Rogers MJ. Mechanisms of action of bisphosphonates: similarities and differences and their potential influence on clinical efficacy. *Osteoporos Int* 2008;19:733-59.
  23. Tozoğlu S, Kaya GŞ: Çenelerde Görülen Bifosfonatlarla İlişkili Osteonekrozlar. *Türkiye Klinikleri J Oral Maxillofac Surg-Special Topics* 2016;2:131-42.
  24. Khan SA, Kanis JA, Vasikaran S, Kline WF, Matuszewski BK, McCloskey EV, *et al.* Elimination and biochemical responses to intravenous alendronate in postmenopausal osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1997;12:1700-7.
  25. Papapoulos SE, Cremers SC. Prolonged bisphosphonate release after treatment in children. *N Engl J Med* 2007;356:1075-6.
  26. Weinerman S, Usera GL. Antiresorptive Therapies for Osteoporosis. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2015;27:555-60.
  27. Mehrotra B. Antiresorptive Therapies for the Treatment of Malignant Osteolytic Bone Disease. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2015;27:561-6.
  28. Nicolatou-Galitis O, Schiødt M, Mendes RA, Ripamonti C, Hope S, Drudge-Coates L, *et al.* Medication-related osteonecrosis of the jaw: definition and best practice for prevention, diagnosis, and treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2019;127:117-35.
  29. Hopkins RB, Goeree R, Pullenayegum E, Adachi JD, Papaioannou A, Xie F, *et al.* The relative efficacy of nine osteoporosis medications for reducing the rate of fractures in postmenopausal women. *BMC Musculoskelet Disord* 2011;12:209.
  30. Lipton A, Fizazi K, Stopeck AT, Henry DH, Brown JE, Yardley DA, *et al.* Superiority of denosumab to zoledronic acid for prevention of skeletal-related events: a combined analysis of 3 pivotal, randomised, phase 3 trials. *Eur J Cancer* 2012;48:3082-92.
  31. Miller PD, Pannacciulli N, Brown JP, Czerwinski E, Nedergaard BS, Bolognese MA, *et al.* Denosumab or Zoledronic Acid in Postmenopausal Women With Osteoporosis Previously Treated With Oral Bisphosphonates. *J Clin Endocrinol Metab* 2016;101:3163-70.
  32. Fantasia JE. The Role of Antiangiogenic Therapy in the Development of Osteonecrosis of the Jaw. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2015;27:547-53.
  33. Eguia A, Bagán-Debón L, Cardona F. Review and update on drugs related to the development of osteonecrosis of the jaw. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2020;25:e71-e83.
  34. Jain RK, Duda DG, Clark JW, Loeffler JS. Lessons from phase III clinical trials on anti-VEGF therapy for cancer. *Nat Clin Pract Oncol* 2006;3:24-40.
  35. Cassoni A, Romeo U, Terenzi V, Della Monaca M, Rajabtorik Zadeh O, Raponi I, *et al.* Adalimumab: Another Medication Related to Osteonecrosis of the Jaws? *Case Rep Dent* 2016;2016:2856926.
  36. Preidl RH, Ebker T, Raithe M, Wehrhan F, Neukam FW, Stockmann P. Osteonecrosis of the jaw in a Crohn's disease patient following a course of Bisphosphonate and Adalimumab therapy: a case report. *BMC Gastroenterol* 2014;14:6.
  37. Keribin P, Guerrot D, Jardin F, Moizan H. Osteonecrosis of the Jaw in a Patient Presenting With Post-Transplantation Lymphoproliferative Disorder Treated With Rituximab: A Case Report. *J Oral Maxillofac Surg* 2017;75:2599-605.
  38. Allegra A, Oteri G, Alonci A, Bacci F, Penna G, Minardi V, *et al.* Association of osteonecrosis of the jaws and POEMS syndrome in a patient assuming rituximab. *J Craniomaxillofac Surg* 2014;42:279-82.
  39. AlRowis R, Aldawood A, AlOtaibi M, Alnasser E, AlSaif I, Aljaber A, *et al.* Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw (MRONJ): A Review of Pathophysiology, Risk Factors, Preventive Measures and Treatment Strategies. *Saudi Dent J* 2022;34:202-10.
  40. Otto S, Aljohani S, Fliefel R, Ecke S, Ristow O, Burian E, *et al.* Infection as an Important Factor in Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw (MRONJ). *Medicina (Kaunas)* 2021;57:463.
  41. Kawahara M, Kuroshima S, Sawase T. Clinical considerations for medication-related osteonecrosis of the jaw: a comprehensive literature review. *Int J Implant Dent* 2021;7:47.

42. Kyrgidis A, Vahtsevanos K, Koloutsos G, Andreadis C, Boukovinas I, Teleioudis Z, *et al.* Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws: a case-control study of risk factors in breast cancer patients. *J Clin Oncol* 2008;26:4634-8.
43. Vahtsevanos K, Kyrgidis A, Verrou E, Katodritou E, Triaridis S, Andreadis CG, *et al.* Longitudinal cohort study of risk factors in cancer patients of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *J Clin Oncol* 2009;27:5356-62.
44. Jeong HG, Hwang JJ, Lee JH, Kim YH, Na JY, Han SS. Risk factors of osteonecrosis of the jaw after tooth extraction in osteoporotic patients on oral bisphosphonates. *Imaging Sci Dent* 2017;47:45-50.
45. Brown JJ, Ramalingam L, Zacharin MR. Bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw: does it occur in children? *Clin Endocrinol (Oxf)* 2008;68:863-7.
46. Bozdemir E, Sırlı Yılmaztürk S. İlaç kullanımına bağlı çene kemiklerinin osteonekrozunun ortaya çıkmasında rol oynayan risk faktörleri ve klinik, radyografik özellikleri. *Dent & Med J-R* 2020;2:95-110.
47. Dodson TB. The Frequency of Medication-related Osteonecrosis of the Jaw and its Associated Risk Factors. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2015;27:509-16.
48. Sandro Pereira da Silva J, Pullano E, Raje NS, Troulis MJ, August M. Genetic predisposition for medication-related osteonecrosis of the jaws: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2019;48:1289-99.
49. Uysal S. Bifosfonat Tedavisinin Klinik ve Radyolojik Bulguları. Dural S, editör. *Radyoterapi ve Kemoterapi Uygulanan Hastalarda Dental Yaklaşımlar*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019.p.31-9.
50. Anastasilakis AD, Pepe J, Napoli N, Palermo A, Magopoulos C, Khan AA, *et al.* Osteonecrosis of the Jaw and Antiresorptive Agents in Benign and Malignant Diseases: A Critical Review Organized by the ECTS. *J Clin Endocrinol Metab* 2022;107:1441-60.
51. Migliorati CA. Oral Complications in Cancer Patients- Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw (MRONJ). *Front Oral Health* 2022;3:866871.
52. Düzenli ZB, Şimşek HO, Gürsoytrak B. İlaça Bağlı Olarak Çene Kemiklerinde Görülen Osteonekroz (MRONJ). *Journal of Innovative Approaches in Medicine* 2021;2:38-47.
53. Kayıpmaz AE, Altıparmak N. İlaç kullanımının maksillofasiyal kemik yapısına etkileri. Kayıpmaz S, editör. *Maksillofasiyal Kemik Doku Diagnostiği*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021.p.94-102.
54. Eşer G, Duman ŞB, Başaran M, Aşantoğrul F: Manyetik Rezonans Görüntüleme ve Diş Hekimliği. *BSJ Health Sci* 2022;5:130-7.
55. Guggenberger R, Fischer DR, Metzler P, Andreisek G, Nanz D, Jacobsen C, *et al.* Bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaw: comparison of disease extent on contrast-enhanced MR imaging, [18F] fluoride PET/CT, and conebeam CT imaging. *AJNR Am J Neuroradiol* 2013;34:1242-7.
56. Krishnan A, Arslanoglu A, Yıldırım N, Silbergleit R, Aygun N. Imaging findings of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw with emphasis on early magnetic resonance imaging findings. *J Comput Assist Tomogr* 2009;33:298-304.
57. Chiandussi S, Biasotto M, Dore F, Cavalli F, Cova MA, Di Lenarda R. Clinical and diagnostic imaging of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws. *Dentomaxillofac Radiol* 2006;35:236-43.
58. On SW, Cho SW, Byun SH, Yang BE. Various Therapeutic Methods for the Treatment of Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw (MRONJ) and Their Limitations: A Narrative Review on New Molecular and Cellular Therapeutic Approaches. *Antioxidants (Basel)* 2021;10:680.
59. Williams WB, O'Ryan F. Management of Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2015;27:517-25.

# Miller I. Sınıf Diş Eti Çekilmeleri Olan Hastalarda Kuronale Kaydırılan Flep ile Birlikte Kullanılan Trombositten Zengin Plazma Tedavisinin Klinik Parametrelerle Değerlendirilmesi

## *Evaluation of Platelet-Rich Plasma Treatment with Coronally Advanced Flap in Patients with Miller Class I Recessions in Terms of Clinical Parameters*

Mete Hanzade<sup>1</sup> , Duygu İlhan<sup>2</sup> 

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada kuronale kaydırılan flep (KKF) ile birlikte kullanılan trombositten zengin plazma (TZP)'nin klinik parametrelere etkileri incelenmiştir.

**Gereç ve Yöntem:** Araştırmamız, Miller I. sınıf diş eti çekilmesi tanısı konulan 15 bireyin 70 defekt bölgesinde çalışma (KKF+TZP) ve kontrol (KKF) grupları üzerinde yürütülmüştür. Tedavi öncesi çalışma grubundan alınan kanlardan TZP hazırlanmış, defektlerdeki kök yüzeylerine uygulanmıştır. Tüm gruplarda tedavi öncesi, 10. gün, 6. hafta, 3. ve 6. ayda sondalanabilir cep derinliği, klinik ataşman seviyesi, dikey yönde diş eti çekilmesi, diş eti çekilmesi genişliği, kök yüzeyi örtme yüzdesi, keratinize diş eti dikey boyutu, keratinize diş eti kalınlığı klinik ölçümleri yapılmıştır.

**Bulgular:** Çalışma ve kontrol grupları arasında sondalanabilir cep derinliği değerlerinde yalnızca çalışma grubunda operasyon öncesi ve 6. ay arasında azalma saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Çalışma ve kontrol grubu operasyon öncesi diş eti çekilmesi genişliği ölçümleri,  $3.55\pm 0.88$ ,  $3.37\pm 0.78$  mm'dir. Operasyon sonrası 6. ay ise sırasıyla bu değerler  $1.13\pm 1.24$  ve  $1.39\pm 1.23$  mm'dir. Her iki grupta da 6. ayda diş eti çekilmesi genişliği azalmıştır ( $p<0.01$ ). Operasyon sonrası 6. ay kök yüzeyi örtme oranları, her iki grupta sırasıyla  $85.75\pm 17.25$  ve  $82.45\pm 21.88$ 'di ve fark anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Sonuç:** Araştırmamızda, gruplar arasında parametrelerde fark saptanmamasına rağmen TZP'deki büyüme faktörlerinin doku rejenerasyonundaki etkileri nedeniyle mukogingival cerrahi ile birlikte kullanılması faydalı olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Diş eti çekilmesi; Kök yüzeyi örtme; Kuronale kaydırılan flep; Trombositten zengin plazma

### ABSTRACT

**Aim:** In this study, the effects of platelet-rich plasma (PRP) used together with coronally advanced flap (CAF) with platelet-rich plasma (PRP) on clinical parameters have been examined.

**Materials and Method:** Our study was carried out on study (CAF + PRP) and control (CAF) groups in 70 defect regions of 15 individuals diagnosed with Miller Class I gingival recession. PRP was prepared from the blood drawn from the study group before the treatment and applied to root surfaces of the defects. Clinical measurements; probing depth, clinical attachment level, vertical gingival recession, recession width, percentage of root coverage, width of keratinized tissue, keratinized tissue thickness were determined in all groups before treatment, at 10 days, 6 weeks, 3 and 6 months.

**Results:** A decrease in probing pocket depth values between the study and control groups was detected only in the study group between the preoperative period and the 6th month ( $p<0.05$ ). Preoperative recession width measurements in the study and control groups were  $3.55\pm 0.88$ ,  $3.37\pm 0.78$  mm, respectively. At the 6th month after the surgery, these values were  $1.13\pm 1.24$  and  $1.39\pm 1.23$  mm, respectively. The recession width was reduced at 6 months in both groups ( $p<0.01$ ). The 6th month postoperative root coverage rates were determined as  $85.75\pm 17.25\%$  and  $82.45\pm 21.88\%$  in the study and control groups, respectively and the difference between the groups was not significant ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** Despite no difference was detected in the parameters between the groups in our study, it may be beneficial to use the growth factors in PRP together with mucogingival surgery due to their effects on tissue regeneration.

**Keywords:** Coronally advanced flap; Gingival recession; Platelet-Rich plasma; Root coverage

Makale gönderiliş tarihi: 18.05.2023; Yayına kabul tarihi: 18.03.2024

İletişim: Dr. Duygu İlhan

Kavacık, Göztepe Mah. Atatürk Cd. No:40, 34810 Beykoz, İstanbul, Türkiye

E-posta: [duyguilhan@yahoo.com](mailto:duyguilhan@yahoo.com)

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Atlas Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

## GİRİŞ

Serbest diş eti kenarının, mine sement sınırının apikalinde olması sebebiyle kökün açığa çıkması diş eti çekilmesi şeklinde tanımlanır.<sup>1</sup> Diş eti çekilmelerine fenestrasyonlar, dehisensler, anormal kas ve frenulum ataşmanları, normal dışı fenotip/biyotip tarzı faktörler, yanlış yapılmış protez ve restorasyonlar ve ortodontiye bağlı diş hareketleri neden olabilir.<sup>2-6</sup> Diş eti çekilmeleri, yana kaydırılan flep, çift papil flep, KKF, semilunar kuronale kaydırılan flep, serbest diş eti grefti, subepitelyal bağ dokusu grefti (SBG), yönlendirilmiş doku rejenerasyonu (YDR) ve aselüler dermal matriks allogrefti gibi yöntemlerle tedavi edilmektedir.<sup>7</sup> Bu yöntemlere ek olarak rejenerasyonu hızlandıran bazı biyolojik mediyatörlerin kullanılması da ileri sürülmüştür. Bu amaçla trombositten zengin ürünlerin sinüs tabanı yükseltilmesi, kemik-içi defektlerde ve kök yüzeyi örtme (KYÖ) işlemlerinde kullanılması öngörülmüştür.<sup>8</sup> Trombositten zengin ürünlerin ilk jenerasyonu olan TZP, herhangi bir hipersensitivite ve hastalık bulaştırma riski taşımayan, rejeneratif molekülleri içinde bulunduran antikoagülan ilave edilerek elde edilen bir plazma içeriğidir. Trombosit kaynaklı olan, damarsal endotelial, transforme edici, epidermal, insülin benzeri büyüme faktörlerini içeren TZP, diş eti ve sert dokudaki iyileşmeyi tetikler ve hızını artırır.<sup>9</sup> İkinci jenerasyon olan trombositten zengin fibrin (TZF), antikoagülan eklenmeden kanın santrifüj yapılması ile elde edilir. TZF'nin içeriğinde hem büyüme faktörleri hem de lökosit ve nötrofil vardır.<sup>9,10</sup> Bu tekniğin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için kan alımını takiben çok hızlı santrifüj edilmesi gerekmektedir. Kobayashi ve ark.<sup>10</sup> yaptıkları araştırmada, TZP ve TZF'de 15., 60. dk., 8. sa., 1., 3. ve 10. günlerde büyüme faktörlerinin salınımını incelemişlerdir. Bu çalışmada 60 dk'lık inkubasyonun sonunda TZP'nin TZF'den önemli derecede yüksek konsantrasyonlarda büyüme faktörü salınımı yaptığını göstermişlerdir. Ancak 10 günlük zaman diliminde TZF'deki büyüme faktörlerinin düzenli olarak artış gösterdiği saptanmıştır.<sup>10</sup> KYÖ ile ilgili yapılan bir çalışmada, TZP+KKF grubunda 6. ayda 1.80 mm, KKF grubunda ise 1.70 mm ataşman kazancı bildirilmiş ve her iki grupta da tüm ölçüm bölgelerinde diş eti çekilmesinde azalma saptanmıştır.<sup>11</sup> Jagtap ve ark.<sup>12</sup> Miller II. sınıf defektlerde tek başına KKF ile KKF+TZF karşılaştırmasını yaptıkları araştırmada KYÖ açısından ek olarak TZF

kullanımının herhangi bir avantaj sağlamadığını saptamışlardır.

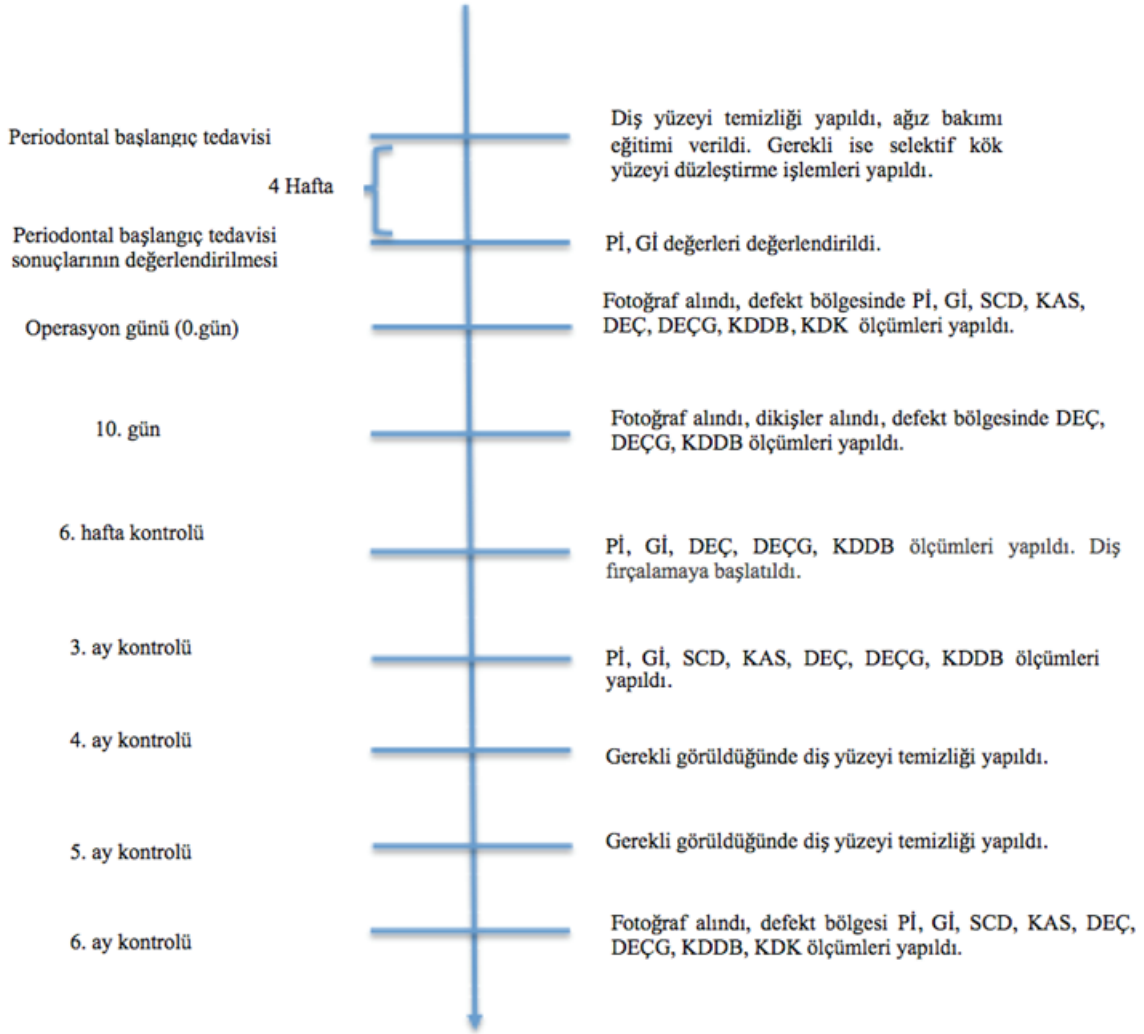
İlgili literatür incelendiğinde, diş eti çekilmelerinin tedavisinde klasik tedavi protokolü ile birlikte kullanılacak olan TZP'nin iyileşmeye olan etkisi diş eti çekilmesi, klinik ataşman kazancı, keratinize diş eti genişliği gibi parametrelerle incelenmiştir.<sup>9,11</sup> TZP'nin yumuşak doku iyileşmesi üzerine olan etkileri hakkında yapılan çalışmalar sınırlı sayıda olup, farklı sonuçlar bildirilmiştir. Araştırmamızda, tek başına KKF ve KKF ile birlikte TZP uygulanan gruplarda, TZP'nin lokal uygulamasının yumuşak doku iyileşmesine olan katkısının, klinik parametrelerle karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Hasta Seçimi

Çalışmamıza kliniğimize diş eti tedavisi amacı ile başvuran 15 hastada, 70 defekt dahil edildi. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu (2007/799 dosya no.) tarafından onaylanan çalışmamızdaki tüm bireylerden onam formu alındı. Cerrahi işleme engel teşkil edecek genel sağlık sorunu olan hastalar araştırmaya dahil edilmedi. Araştırmamızda, en az 1 mm Miller I. sınıf diş eti çekilmesine sahip bireylerde, komşu dişlerde malpozisyon bulunmaması, çekilmeye sahip dişte ise apikale uzanan restorasyon, aşınma ve periapikal patoloji gözlenmemesi ile birlikte daha önce cerrahi işlem yapılmamış olması dahil edilme kriterleriydi. Araştırmamıza dahil edilen 70 diş eti çekilme bölgesi, 15 hastanın 10'unda çift taraflı olarak gözlemlendi. KYÖ amacıyla KKF veya KKF+TZP tekniği uygulanacak defektler rastgele olarak çalışma veya kontrol gruplarına dahil edildi. Araştırmamıza dahil edilen çalışma ve kontrol grubundaki bireylere, diştaşı temizliği uygulandı, ağız bakımı eğitimi verildi, gerekli ise kök yüzeyi düzleştirme işlemleri yapıldı. Periodontal başlangıç tedavisini takiben 4 hafta sonra tedavinin sonuçları değerlendirildi (Şekil 1). Hastaların hazırlanan alçı modellerinde akrilik stentler elde edilerek, ölçüm noktasının ve sonda doğrultusunun korunması sağlandı.

## ARAŞTIRMA PLANI



Şekil 1. Araştırma Planı

## Klinik değerlendirmeler

Plak indeksi (Pİ) (Silness-Löe), gingival indeks (Gİ) (Löe-Silness) değerleri başlangıç, operasyon sonrası 6. hf., 3. ve 6. aylarda kaydedildi. Sondalanabilir cep derinliği (SCD), defekt bölgesindeki dişin vestibül orta noktasından periodontal sonda ile stent eşliğinde diş eti oluşu tabanı ile serbest diş eti kenarı arasındaki mesafe, klinik ataşman seviyesi (KAS) de mine sement sınırı (MSS) ile diş eti oluşu tabanı arasındaki mesafe olarak başlangıç, operasyon sonrası 3. ve 6. aylarda ölçüldü. Çekilme olan dişin vestibül medyanından stent kullanılarak çekilmenin en uç noktası arasındaki mesafe 'diş eti çekilmesi derinliği' (DEÇ) şeklinde başlangıç, operasyon sonrası 10. gün, 6. hf. , 3. ve 6. aylarda kaydedildi. Diş eti çekilmesi genişliği (DEÇG), dişin MSS'ında yatay

konumlanan sonda ile meziyo-distal diş eti mesafesi olarak başlangıç, operasyon sonrası 10. gün, 1., 3. ve 6. aylarda tekrarlandı. Muko-gingival hudut ile serbest diş eti kenarı arasındaki uzaklık 'keratinize diş eti dikey boyutu' (KDDB) olarak başlangıç, operasyon sonrası 10. gün, 6. hf. , 3. ve 6. aylarda belirlendi. Keratinize diş eti kalınlığı (KDK), ilgili bölgeye topikal anestezi yapılarak dişin vestibül medyan noktası doğrultusunda keratinize diş eti üzeri ve genişliğinin orta noktası hizasından endodontik eğe (15 no.) ile sert doku hissedilene kadar penetrasyon yaparak başlangıç ve operasyon sonrası 6. ayda saptandı. KYÖ oranı, yüzde (%) olarak: (Operasyon öncesi dikey çekilme-operasyon sonrası dikey çekilme) / Operasyon öncesi dikey çekilme X 100 formülü ile 10. gün, 6. hf. , 3. ay ve 6. aylarda hesaplandı (Şekil 1).

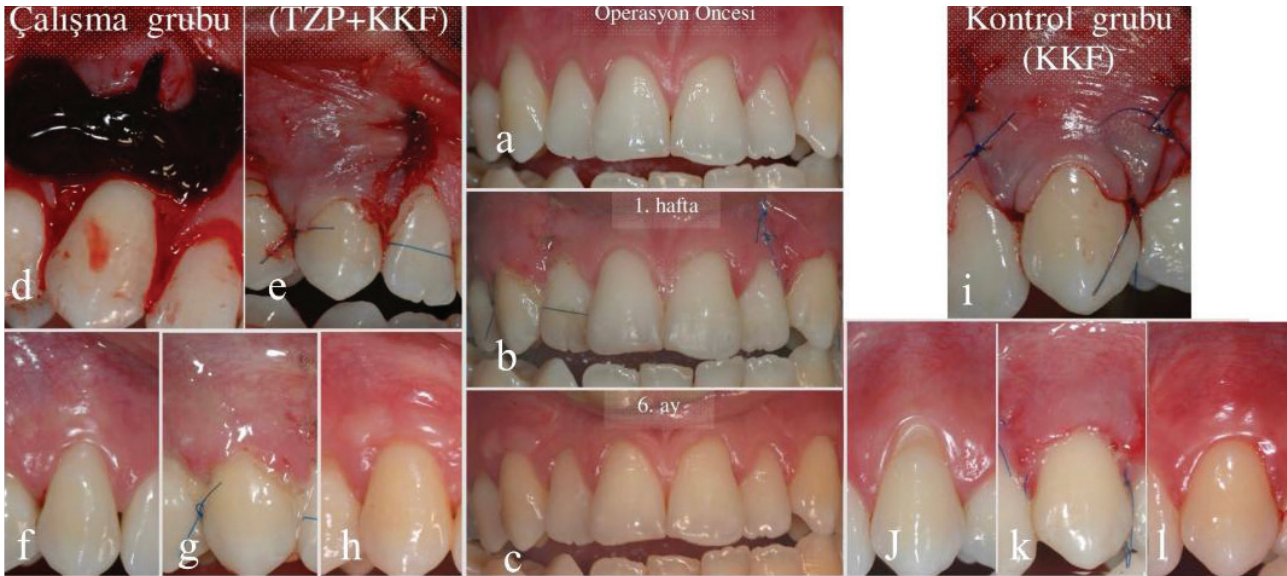


## TZP Hazırlanışı

TZP, çalışma grubundaki hastalardan operasyondan 1 saat önce elde edildi. Tam kan sayımları incelenen hastalardan trombosit sayıları normal aralıkta ( $150-400 \times 10^9/L$ ) yer alanları çalışmamıza dahil edildi. TZP elde etmek için tüm işlemler sırasında üretici firma (Harvest Smart PReP, Harvest Technologies Co. Plymouth, USA) tarafından sağlanan tek kullanımlık steril materyaller kullanıldı. 1 ml antikoagülan solüsyon içeren enjektörlerle 10 ml'lik venöz kan alındı. Tam kan örneği içeren steril tüpe kalsiyum klorid ve etanolden oluşan 1.8 ml'lik bir solüsyon eklenerek 45 dk. beklemeye bırakıldı. Daha sonra hazırlanan kap ile birlikte 14 dk. santrifüj edildikten sonra bir piston yardımı ile plazma tüpten steril bir kaba alındı. Ototolog TZP 3 ml'lik enjektöre, otolog trombin içeren plazma ise 1 ml'lik enjektöre çekilerek uygulama kiti içerisindeki uygulama aparatına takıldı ve kullanıma hazır hale getirildi.<sup>13,14</sup>

## Operasyon tekniği

Defekt bölgesinde lokal anestezi sağlandıktan sonra distalde komşu dişin mezial köşesi hizasından ve mezialde komşu olan dişin de distal köşe çizgisinden diş eti kenarından başlayarak alveol mukozasına uzanan dikey insizyonlar yapıldı. Yatay insizyonlar ise komşu papiller bölgelerde defekt bölgesindeki dişlerin MSS'lerini birleştirecek şekilde uygulandı. İnsizyon hattı diş eti çekilmesi olan diş/dişlerde sulcular olarak devam etti. Tam kalınlık mukoperiostal flap kaldırıldı, flap gerilimsiz olarak serbestlendikten sonra MSS'yi örtecek biçimde kuronalde konumlandırıldı. Çalışma grubuna TZP+KAF, kontrol grubunda ise sadece KAF tekniği uygulandıktan sonra flep 6.0 monofilament rezorbe olmayan dikiş materyali (Doğsan A.Ş. İstanbul, Türkiye) kullanılarak öncelikle askı dikişlerle kuronalde pasif olarak konumlandırıldı ve dikey insizyon bölgelerinde tekli basit dikişlerle flep pasif olarak sabitlendi. Resim 1'de başlangıç ve operasyon sonrası takip dönemlerinin örnek fotoğrafları görülmektedir.<sup>15,16</sup>



**Resim 1.** Örnek vaka; a. Operasyon öncesi, b. Operasyon sonrası 1. hafta, c. Operasyon sonrası 6.ay, d, e. Çalışma grubunda KKF+TZP uygulaması, f. Çalışma grubu başlangıç, g. Çalışma grubu 1.hafta erken dönem yara iyileşmesi h. Çalışma grubu 6.ay, i. Kontrol grubu KKF uygulaması, j. Kontrol grubu başlangıç, k. Kontrol grubu 1.hafta erken dönem yara iyileşmesi, l. Kontrol grubu 6.ay

## İstatistiksel Değerlendirme

Araştırmamızın verilerinin istatistiksel analizleri PASS 2008, NCSS 2007 (Utah, ABD) programı kullanılarak yapılmıştır. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t, normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırılmasında Mann Whitney U, parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında Wilcoxon işaret, niteliksel karşılaştırılmasında Ki-Kare testi kullanıldı. Korelasyonlar için Spearman's rho korelasyon testi kullanıldı. Genel anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  kabul edildi.

## BULGULAR

Araştırmamız, kliniğimize diş eti çekilmesi nedeni ile başvuran 15 bireydeki 70 çekilmede yapıldı. Defekt bölgelerinin dağılımı incelendiğinde çalışma grubunda en fazla defekt olan bölge (%20) 13 no'lu dişlerde gözlenirken, kontrol grubundaki defektlerin en fazla görüldüğü bölge (%22.9) 23 no'lu dişler olarak belirlendi. Hastaların sosyodemografik ve başlangıç klinik ölçümleri Tablo 1'de verildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalarda, operasyon öncesi Pİ değerlerinin 6. haftada anlamlı derecede arttığı saptandı ( $p < 0.01$ ). Cerrahi öncesi Gİ düzeyine göre operasyon sonrası 6. haftada görülen artış istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulundu ( $p < 0.01$ ). Çalışma grubunda operasyon öncesi ve sonrası SCD değer-

leri incelendiğinde 6. ayda gözlenen azalma istatistiksel olarak önemli bulundu ( $p < 0.05$ ). Her iki grupta cerrahi sonrası KAS 3. ve 6. aylarda anlamlı derecede azalmış olarak saptandı ( $p < 0.01$ ) (Tablo 2).

Araştırmamıza dahil edilen çalışma ve kontrol grup içi değerlendirilmesinde DEÇ, DEÇG ve KDDB verilerinin başlangıç ölçümlerine göre operasyon sonrası 10. gün, 6. hf. , 3. ve 6. aylarda önemli derecede azaldığı belirlendi ( $p < 0.01$ ). Ancak TZP uygulaması yapılan çalışma grubu ve kontrol grupları arası kıyaslama yapıldığında bu parametrelerde, anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 3).

Araştırmamızda, KDK ölçümleri açısından çalışma ve kontrol gruplarının operasyon öncesi değerleri arasında istatistiksel anlamlı bir fark yokken ( $p > 0.05$ ), 6. ayda çalışma grubu verileri kontrol grubundan önemli derecede yüksek bulundu ( $p < 0.05$ ). Ancak çalışma ve kontrol grupları arasındaki başlangıç ve 6. ay farkları kıyaslama yapıldığında bu parametrelerde, TZP uygulanması ile anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p > 0.05$ ). Çalışma ve kontrol grupları arasında KYÖ oranı verileri değerlendirildiğinde, operasyon sonrası 10. gün, 6. hf. , 3. ve 6. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi ( $p > 0.05$ ). Çalışma ve hasta gruplarının grup içi değerlendirilmesinde, 10. gün ile sırasıyla 6. hf. , 3. ve 6. ay arasında bulunan düşüşler istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ( $p < 0.01$ ), gruplar arası kıyaslama yapıldığında fark

**Tablo 1.** Sosyodemografik ve başlangıç klinik ölçümleri

		Çalışma	Kontrol	P
		Ort±SS	Ort±SS	
Yaş		38.03±7.60	36.5±8.03	*0.843
		n (%)	n (%)	
Cinsiyet	Kadın	16 (%45.7)	13 (%37.1)	
	Erkek	19 (%54.3)	22 (%62.9)	
PI		0.04±0.16	0.04±0.11	***0.453
GI		0.03±0.09	0.06±0.12	***0.288
SCD (mm)		0.97±0.17	0.93 ±0.18	***0.312
KAS (mm)		3.04±0.55	3.13±0.58	***0.643
DEÇ (mm)		2.07±0.57	2.20±0.57	***0.452
DEÇG (mm)		3.55±0.88	3.37±0.78	***0.359
KDDB		4.34±1.54	3.98±1.69	***0.160
KDK		1.08±0.18	1.01±0.15	***0.108

+Student t test

++Ki-kare test

+++Mann Whitney U test

istatistiksel olarak önemsiz olarak saptandı ( $p>0.05$ ) (Tablo 4). KDK ile KYÖ yüzdesi ilişkisi arasındaki korelasyon Spearman's rho testi ile değerlendirildi. Çalışma grubunda, 10. gündeki KDK ile KYÖ yüzdesi

arasında önemli pozitif korelasyon ( $p<0.05$ ), 6.ayda istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 4 ).

**Tablo 2.** Pİ, Gİ, SCD ve KAS' ın gruplar arası karşılaştırılması

Ölçüm zamanı	Çalışma	Kontrol	P
	Ort±SS (Medyan)	Ort±SS (Medyan)	
Pİ-T <sub>0</sub>	0.04±0.16 (0)	0.04±0.11 (0)	0.453
Pİ-T <sub>2</sub>	0.20±0.21 (0.33)	0.16±0.18 (0.33)	0.507
Pİ-T <sub>3</sub>	0.06±0.13 (0)	0.05±0.08 (0)	0.626
Pİ-T <sub>4</sub>	0.05±0.19 (0)	0.04±0.23 (0)	0.906
Gİ-T <sub>0</sub>	0.03±0.09 (0)	0.06±0.12 (0)	0.288
Gİ-T <sub>2</sub>	0.20±0.24 (0)	0.29±0.21 (0,33)	<b>0.039*</b>
Gİ-T <sub>3</sub>	0.07±0.18 (0)	0.06±0.17 (0)	0.739
Gİ-T <sub>4</sub>	0.03±0.09 (0)	0.02±0.08 (0)	0.645
SCD-T <sub>0</sub>	0.97±0.17 (1)	0.93±0.18 (1)	0.312
SCD-T <sub>3</sub>	0.96±0.14 (1)	0.91±0.19 (1)	0.288
SCD-T <sub>4</sub>	0.91±0.19 (1)	0.88±0.21 (1)	0.553
KAS-T <sub>0</sub>	3.04±0.55 (3)	3.13±0.58 (3)	0.643
KAS-T <sub>3</sub>	1.25±0.42 (1.25)	1.31±0.55 (1.5)	0.583
KAS-T <sub>4</sub>	1.23±0.40 (1)	1.29±0.56 (1.5)	0.512

Mann Whitney U test \*  $p<0.05$

T0- Operasyon öncesi, T1- Operasyon sonrası 10. gün, T2- Operasyon sonrası 6. hafta,

T3- Operasyon sonrası 3.ay, T4- Operasyon sonrası 6.ay

**Tablo 3.** DEÇ, DEÇG ve KDDB değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

Ölçüm zamanı	Çalışma	Kontrol	p
	Ort±SS (Medyan)	Ort±SS (Medyan)	
DEÇ-T <sub>0</sub>	2.07±0.57 (2)	2.20±0.57 (2)	0.452
DEÇ-T <sub>1</sub>	-0.44±0.54 (-0.5)	-0.35±0.78 (0)	0.346
DEÇ-T <sub>2</sub>	0.11±0.45 (0)	0.11±1.05 (0.25)	0.210
DEÇ-T <sub>3</sub>	0.29±0.36 (0.25)	0.40±0.50 (0.5)	0.309
DEÇ-T <sub>4</sub>	0.31±0.36 (0.5)	0.41±0.49 (0.5)	0.344
DEÇG-T <sub>0</sub>	3.55±0.88 (3.5)	3.37±0.78 (3.5)	0.359
DEÇG-T <sub>1</sub>	0.28±0.95 (0)	0.44±0.95 (0)	0.474
DEÇG-T <sub>2</sub>	0.87±1.19 (0)	1.24±1.25 (1.5)	0.154
DEÇG-T <sub>3</sub>	1.07±1.20 (1)	1.39±1.23 (1.5)	0,199
DEÇG-T <sub>4</sub>	1.13±1.24 (1)	1.39±1.23 (1.5)	0.284
KDDB-T <sub>0</sub>	4.34±1.54 (4)	3.98±1.69 (3.5)	0.160
KDDB-T <sub>1</sub>	3.31±1.39 (3)	2.92±1.25 (2.5)	0.129
KDDB-T <sub>2</sub>	3.18±1.23 (3)	2.93±1.10 (2.5)	0.336
KDDB-T <sub>3</sub>	3.44±1.21 (3.5)	3.07±1.14 (2.5)	0.166
KDDB-T <sub>4</sub>	3.88±1.33 (4)	3.41±1.07 (3.5)	0.139

Mann Whitney U test  $p>0.05$

T0- Operasyon öncesi, T1- Operasyon sonrası 10. gün, T2- Operasyon sonrası 6. hafta, T3- Operasyon sonrası 3. ay, T4- Operasyon sonrası 6.ay

**Tablo 4.** KDK ve KYÖ oranlarının değerlendirilmesi ve korelasyon analizi

Ölçüm zamanı	Çalışma		Kontrol	
	Ort±SS (Medyan)	Ort±SS (Medyan)	p	
KDK-T <sub>0</sub> (mm)	1.08±0.18 (1.1)	1.01±0.15 (1)	0.108	
KDK-T <sub>4</sub> (mm)	1.10±0.15 (1.1)	1.02±0.13 (1)	<b>0.014*</b>	
KYÖ oranı-T <sub>1</sub>	%123.36±28.26 (125)	%119.54±40.33 (100)	0.266	
KYÖ oranı-T <sub>2</sub>	%95.22±22.83 (100)	%90.69±28.06 (85.71)	0.257	
KYÖ oranı-T <sub>3</sub>	%86.71±17.08 (85.71)	%82.81±21.85 (80)	0.289	
KYÖ oranı-T <sub>4</sub>	%85.75±17.25 (85.71)	%82.45±21.88 (80)	0.355	

KYÖ oranı	Çalışma		Kontrol	
	r	p	r	p
T <sub>1</sub>	0.363	0.03**	-0.045	0.80
T <sub>2</sub>	0.053	0.76	-0.038	0.83
T <sub>3</sub>	-0.064	0.72	-0.159	0.36
T <sub>4</sub>	-0.108	0.54	-0.171	0.33

Mann Whitney U test \* p&lt;0.05

Spearman's rho test \*\* p&lt;0.05

T0- Operasyon öncesi, T1- Operasyon sonrası 10. gün, T2- Operasyon sonrası 6. hafta, T3- Operasyon sonrası 3. ay, T4- Operasyon sonrası 6.ay

## TARTIŞMA

TZP'nin zengin büyüme faktörlerini içermesi, biyolojik olarak hücrel aktivite gösterebilmesi, yumuşak doku iyileşmesindeki etkisi, flepler ve greftlerde başlangıç stabilizasyonu ve revaskülarizasyonun artırması gibi avantajları belirtilmiştir.<sup>8,13,17</sup> Kök yüzeyi örtme işlemleri göz önüne alındığında KKF'nin tek diş ve çoklu diş eti çekilmelerinde güvenli ve etkin bir yöntem olduğu bildirilmiştir.<sup>8</sup> KKF ile birlikte TZP'nin kullanıldığı *in vitro* ve *in vivo* çalışmalarda diş eti çekilmelerinde izlenilebilen klinik iyileşme parametrelerinin farklılık gösterdiği gözlenmiştir.<sup>3,10,11,13</sup> Çalışmamızda, Miller I. sınıf diş eti çekilmelerinin tedavisinde KKF ile birlikte kullanılan TZP'nin klinik olarak diş eti çekilmesi, klinik ataşman kazancı, keratinize diş eti genişliği gibi parametrelerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmamıza Miller I. sınıf üst çenede, kesici, kanin ve küçük azı dişlerinde bulunan 70 adet defekt dahil edildi. Diş eti çekilmesinin tedavisinde servikal abrazyonlar, çürük varlığı ve travmatik fırçalama kök yüzeyinin kapatılmasında başarıyı negatif yönde etkileyebilecek etkenlerdir. Hatalı fırçalamalara bağlı oluşan mine harabiyeti dentin tabakasının açığa çıkmasına ve MSS'nin zor belirlenmesine neden olabilir. Bu tür defektler tedavi edildiğinde operasyon son-

rası küçük bir bölge dentin açığa çıkabilir ve estetik açıdan problem yaratabilir. Dentinin bu şekilde açığa çıkması cerrahi işlemin başarısını gölgeleyebilir.<sup>18</sup> Zucchelli ve ark.<sup>18,19</sup>, Miller I. ve II. sınıf defektlerde, tedavi başarısını kötü yönde etkileyebilecek klinik ve anatomik şartlar veya MSS'nin belirlenememesi sebebiyle endikasyon kaynaklı estetik problemlerin ortaya çıkabileceğini ileri sürmüşler ve bu nedenle MSS yerine cerrahi sonrası referans olarak diş eti kenarının alınmasını önermişlerdir. Çalışmamızda da MSS'nin tam olarak belirlenemediği küçük azı dişlerinde, uygunsa (aşınma vb. gözlenmiyorsa) yukarıdaki çalışmaya paralel şekilde komşu küçük azı dişleri referans olarak alındı.

Stefanini ve ark.<sup>8</sup>, diş eti çekilmelerinin tedavisinin primer endikasyonunun estetik olduğunu vurgulamışlar ancak uygulanan tedavinin aynı zamanda diş etinin rengi ve yapısını da pozitif etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca, KKF yönteminin periodontal plastik cerrahide çok güvenli bir yaklaşım olduğunu ve komşu dokularla iyi uyum sağlayan teknik olduğunu ileri sürmüşlerdir. Cerrahi yöntemin seçiminde esas alınacak ana kriterlerin ekspoz olan kökün apikalindeki keratinize dokunun miktarı ve diş eti kalınlığı olduğunu belirtmişlerdir. Biz de çalışmamızda Stefanini<sup>8</sup>'nin ileri sürdüğü ana cerrahi yöntemlerden biri olan KKF yöntemini tercih ettik.

Diş eti kalınlığının ölçümlerinde, bilgisayarlı tomografi, kumpasla ölçüm, periodontal ve dijital sondlar, ultrasonik aygıtlar, radyografide yapılan kalınlık ölçümleri, enjektör iğnesi, endodontik eğe gibi yöntemler ileri sürülmektedir. Çalışmamızda diş eti kalınlığı ölçümleri literatürle uyumlu bir şekilde endodontik eğe kullanılarak yapıldı.<sup>20</sup> Serbest diş eti kenarından 1, 2, 3 mm apikalinden ölçüm yapılabilirdiği gibi cep tabanından ölçüm yapan araştırmacılar da mevcuttur.<sup>21,22</sup> Çalışmamızda, KDK'nın belirlenmesinde serbest diş eti kenarının 2 mm apikalinden ölçüm yapılmasının nedeni bu bölgenin açığa çıkmış kök yüzeyini operasyon sonrasında örtecek konumda olmasıdır. Araştırmamızda, KDK ölçümleri topikal anestezi uygulanarak dokuda anestetik solüsyon depolanmasından kaynaklanacak ölçüm hatalarının engellenmesi amaçlandı.

Günümüzde; SBG tekniği, kollateral dolaşıma bağlı greftin beslenme şansının yüksek oluşu, alıcı bölgede dokunun renk ahengi, verici bölgenin epitelize olması nedeniyle tercih edilen cerrahi yöntemlerden birisidir.<sup>9</sup> Rocuzzo ve ark.<sup>23</sup>, lokal diş eti çekilmelerinde SBG, KKF ve YDR cerrahi işlemleri önerilmiş ancak SBG'nin başarısının diğer tekniklere kıyasla önemli derecede yüksek olduğu fikrine varılmıştır. Ancak, Stefanini ve ark.<sup>8</sup> KKF tekniğinin uygulanmasının avantajlarını, diğer tekniklere göre daha az invaziv olması, verici bölge gereksiniminin olmaması, daha iyi renk ve kontur uyumu, hasta tarafından kabul edilebilirliği ve teknik olarak daha kolay ve güvenilir olduğunu ileri sürmüşlerdir. Çalışmamızda, hasta tarafından kolay kabul edilebilirliği ve teknik olarak yukarıda ileri sürülen avantajlar göz önüne alındığında KKF tekniği ile birlikte kullanılan TZP'nin etkisini incelemeyi amaçladık.

Muko-gingival cerrahide TZP uygulanması ilk olarak Petrungaro<sup>13</sup> tarafından yapılmış ve TZP jelinin rejenerasyona katkıda bulunduğu belirtilmiştir. TZP'nin hazırlanma yöntemleri incelendiğinde 'SmartPrep' yöntemi ile elde edilen TZP'nin kandakinin beş katı trombosit miktarının elde edilmesini sağladığı ve bu yöntemin en geçerli yöntem olduğu ileri sürülmüştür.<sup>14</sup> Çalışmamızda, tekniğin standardizasyonu, uygulama kolaylığı, tam kapalı bir sistem olması nedeniyle kontaminasyon riskinin olmaması ve trombin elde etmek için de hastanın kendi kanının kullanılıyor olmasından dolayı TZP ve trombin elde edilmesinde "SmartPrep" sistemi tercih edilmiştir.

Çalışmamızda her iki grupta SCD değerlerinde gözlenen azalmalar istatistiksel anlamlılık seviyesine ulaşmamaktadır. Çalışmamızda başlangıç SCD değerinin her iki grupta da 1 mm'nin altında olması göz önünde bulundurulduğunda tedavi sonunda grup içi ve gruplar arasında SCD değerleri bakımından anlamlı fark bulunmaması beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Çalışmamız müddetince meydana gelen değişiklikler, 6. hf. - 6. ay farkları dikkate alındığında istatistiksel anlamlılık göstermemekle birlikte, değişiklikler vakaların büyük çoğunluğunda fizyolojik sınırlar içinde kalmıştır. SCD değerlerindeki azalma, literatürdeki TZP+KKF ve tek başına KKF uygulanan çalışmaların sonuçları ile uyumludur.<sup>24,25</sup>

Çalışmamızda, KAS mine-sement sınırı (MSS) ile diş eti oluşu tabanı arasındaki mesafe olarak ölçüldü. Her iki grupta da cerrahi sonrası KAS 3. ve 6. ayda anlamlı derecede azalmış olarak saptandı. Araştırmamıza dahil edilen çalışma ve kontrol gruplarında, grup içi DEÇ değerlerinin operasyon sonrası 3. ve 6. ayda önemli derecede azaldığı belirlendi. Aynı teknikleri kıyaslayan Huang ve ark.<sup>11</sup>'nin çalışmasındaki 3. ve 6. ay KAS sonuçları ile bulgularımız uyumlu iken DEÇ açısından uyumlu olmadığı belirlenmiştir. Nitekim, bu araştırmacılar DEÇ' in gruplar arası değerlendirilmesinde önemli bir fark saptamamışlardır.

Araştırmamızda, literatür ile karşılaştırma yapabilmek amacı ile kök yüzeyi örtülme oranı, vestibül orta noktadan elde edilen değerler dikkate alınarak, yaygın kabul gören şekilde hesaplanmıştır. Miller I. ve II. sınıf diş eti çekilmelerinde tek başına KKF yöntemini uygulayan ve KYÖ oranlarını inceleyen de Sanctis<sup>26</sup> bir yıllık takip sonucunda bu oranları sırasıyla 1. yılda %98.6, 3. yılda %96.7 olarak saptamışlardır. Çalışmamızda, tek başına KKF yöntemi kullandığımız kontrol grubunda operasyon sonrası 6. ayda KYÖ oranı %82.45 olarak hesaplandı (Tablo 4).

İlgili literatür incelendiğinde, TZP destekli farklı kök yüzeyi örtme yöntemlerinin uygulandığı gözlenmiştir. Keçeli ve ark.<sup>15</sup> Miller I. ve II. sınıf diş eti çekilmelerinde yaptıkları çalışmada bağ dokusu grefti+TZP grubunu yalnızca bağ dokusu grefti ile kıyaslamış çalışma grubunda 6.ayda %88.1 düzeyinde kök yüzeyi örtülmesi sağlamışlardır. Ancak bir yıllık takip sonuçlarında iki grup arasında fark olmadığını vurgulamışlardır. Cheung ve ark.<sup>24</sup> yaptıkları bir çalışmada, Miller I. ve II. sınıf diş eti çekilmelerinde KKF

ile birlikte kolajen sünger taşıyıcı ile birlikte uygulanan TZP ve SBG'yi karşılaştırmışlar ve 8. ayda KK-F+TZP grubunda %80.21, KKF+SBG grubunda ise %90 oranında KYÖ elde etmişlerdir. Dişeti çekilmesindeki azalma açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her iki yöntem karşılaştırıldığında KKF+TZP uygulanan grupta, daha iyi estetik görünüm sağlandığı ve operasyon sonrası iyileşme açısından SBG'ye tercih edilebilir bir yöntem olduğu sonucunu vurgulamışlardır.<sup>24</sup> Araştırmamızdaki bulgular Cheung<sup>24</sup>'ün bulduğu verilerle uyumludur (Tablo 4). İki olguda kolajen sünger taşıyıcı ile birlikte konsantre trombosit jelinin KKF yöntemi ile uygulandığı diğer bir çalışmada her iki vakada da tam kök yüzeyi örtülmesinin sağlandığı bildirilmiştir.<sup>27</sup>

KKF tekniğinde bazı araştırmacılar flebi tam MSS'na yerleştirmeyi ön görürken<sup>28</sup>, Pini Prato ve ark.<sup>29</sup> ise mümkün olduğu kadar flebin kuronale çekilmesinin KYÖ'deki başarıyı arttırdığını ileri sürmüşlerdir. Tek başına KKF operasyonu ile yaptıkları çalışmada operasyon sonrası diş eti kenarının MSS'nı 2 mm ve üzeri değerlerde örttüğü vakalarda tam KYÖ sıklığının ve KYÖ oranının arttığı bildirmişler ve diş eti kenarının mümkün olduğu kadar kuronale yerleştirilmesinin operasyon sonrası elde edilecek kök yüzeyi örtme başarısını arttırabileceğini saptamışlardır.<sup>29</sup> Çalışmamızda da flep gerilime maruz kalmadan mümkün olan en kuronal konuma yerleştirildi. Vakaların çoğunda flebi MSS'nın yaklaşık 1-2 mm kuronale kadar pasif olarak kaydırmak mümkün oldu. Araştırmamızda, çalışma ve kontrol gruplarında grup içi değerlendirilmede operasyon sonrası 10. günde KYÖ yüzdesine göre operasyon sonrası 6. hf. , 3. ay ve 6. aylarda görülen azalmalar istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ( $p<0.01$ ), gruplar arasındaki karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Bu sonuçlara göre, KYÖ oranı açısından TZP kullanımının KKF operasyonuna ek bir katkı sağlamadığı belirlendi.

Huang ve ark.<sup>11</sup> TZP+KKF ve KKF gruplarında, KDDB'nin kıyaslandığı bir çalışmada KKF grubunda KDDB'nin 0.6 mm arttığı, TZP+KKF grubunda ise bu artışın 0.3 mm olduğu bildirmişlerdir. Cerrahiden 6 ay sonra gruplar arasındaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Aynı çalışmada KDK ölçümleri de çalışmamıza benzer şekilde (diş eti kenarının 2 mm apikalinden) belirlenmiştir. Araştırmacılar çalışma grubu diş eti kalınlığı başlangıç

değerini  $1.1\pm 0.4$  mm bulurken kontrol grubu için  $1.1\pm 0.2$  mm olarak saptamışlardır. 6. ay sonunda bu değerler çalışma ve kontrol grubunda sırasıyla  $0.6\pm 0.4$ ,  $0.3\pm 0.4$  mm artış kaydetmişlerdir. Bu artışlar çalışma grubu içinde anlamlı olmasına rağmen 6. ay değerlendirilmelerinde gruplar arasındaki KDK ölçümlerinin anlamlı bir fark göstermediği gözlenmiştir.<sup>11</sup> KKF+TZP uygulamasının kök yüzeyi örtülmesi açısından klinik olarak önemli bir fayda sağlamadığını ileri sürmüşlerdir. Çalışmamızdaki hem KDDB ve hem KDK sonuçları yukarıda sözü edilen literatürle uyumlu bulundu (Tablo 3 ve 4).

Araştırmamızda, operasyon sonrası, klinik değerlendirme periyodunun 6. ayda sonlanması, 12. aya uzatılmaması çalışma kısıtlılıklarımızdan birisidir. Çünkü, çalışma sonuçlarını etkileyebilecek 'creeping ataşman'ın klinik olarak gözlenebilmesi için 6 ay yetmeyebilir. Bu da sonuçları değiştirebilir. Ayrıca örneklem büyüklüğünün daha yüksek tutulmaması da kısıtlılıklar arasındadır. Hastalarda, başlangıç defektlerinin seçiminde uygulanan standardizasyona rağmen, en düşük düzeyde de olsa farklılıklar gösterebilme olasılığı kısıtlılıklarımızdandır. Başlangıçta hastaların diş eti fenotiplerinin, klinik sonuçlarımıza olan etkilerinin değerlendirilememesi de diğer bir kısıtlılığımızdır.

## SONUÇ

Çalışmamızın kısıtlılıkları içinde, kullandığımız her iki tekniğin de Miller I. sınıf diş eti çekilmelerinde etkili cerrahi yöntemler olabileceği sonucuna varılmıştır. Ancak, TZP'nin KKF ile birlikte kullanımının 6 aylık sonuçlar değerlendirildiğinde, anlamlı bir fark yaratmadığı saptanmıştır. Buna rağmen içinde bulunduğu büyüme faktörleri ile doku rejenerasyonu ve yara iyileşmesini destekleyici olarak ileri sürülen TZP'nin diş eti çekilmelerinin tedavilerinde, mukogingival cerrahiye ek olarak, biyolojik indükleyici gibi kullanılmasının kazanç sağlayacağı kanısındayız. TZP'nin uzun dönem etkilerini çeşitli yöntemlerle değerlendirecek daha fazla hasta ve defekt sayısına sahip çalışmaların planlanmasına ihtiyaç vardır.

## TEŞEKKÜR

Prof. Dr. Ahmet Efeoğlu hocamıza klinik çalışmamız boyunca bilgi, tecrübe ve desteğini paylaştığı için çok teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

1. Cairo F, Nieri M, Cincinelli A, Mervelt J, Pagliaro U. The interproximal clinical attachment level to classify gingival recessions and predict root coverage outcomes: an explorative and reliability study. *J Clin Periodontol* 2011;38:661-6.
2. Lost C. Depth of alveolar bone dehiscences in relation to gingival recessions. *J Clin Periodontol* 1984;11:583-9.
3. Cetiner D, Kalabay PG, Ozdemir B, Cankaya ZT. Efficiency of platelet-rich plasma on acellular dermal matrix application with coronally advanced flap in the treatment of multiple adjacent gingival recessions: A randomized controlled clinical trial. *J Dent Sci* 2018; 13:198-206.
4. Eger T, Muller HP, Heinecke A. Ultrasonic determination of gingival thickness. Subject variation and influence of tooth type and clinical features. *J Clin Periodontol* 1996;23:839-45.
5. Valderhaug J. Periodontal conditions and carious lesions following the insertion of fixed prostheses: a 10-year follow-up study. *Int Dent J* 1980;30:296-304.
6. Gorman WJ. Prevalence and etiology of gingival recession. *J Periodontol* 1967;38:316-22.
7. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR, Carranza FA. Newman and Carranza's Clinical Periodontology, 13th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019. p. 660-663.
8. Stefanini M, Marzadori M, Aroca S, Felice P, Sangiorgini M, Zuchelli G. Decision making in root-coverage procedures for the esthetic outcome. *J Periodontol* 2000 2018;77:54-64.
9. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR, Carranza FA. Newman and Carranza's Clinical Periodontology, 13th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019. p.664-675.
10. Kobayashi E, Flückiger L, Fujioka M, Sawada K, Sculean A, Schaller B, *et al.* Comparative release of growth factors from PRP, PRF, and advanced-PRF. *Clin Oral Invest* 2016;20:2353-60.
11. Huang LH, Neiva RE, Soehren SE, Giannobile WV, Wang HL. The effect of platelet-rich plasma on the coronally advanced flap root coverage procedure: a pilot human trial. *J Periodontol* 2005;76:1768-77.
12. Jagtap A, Mangalekar S, Kamble P. Clinical evaluation of coronally advanced flap with or without advanced-platelet rich fibrin membrane in the treatment of Miller's Class-II localized gingival recession: A Clinical Study. *Cureus* 2023;15:e34919. doi:10.7759/cureus.34919.
13. Petrunaro PS. Using platelet-rich plasma to accelerate soft tissue maturation in esthetic periodontal surgery. *Compend Contin Educ Dent* 2001;22:729-36.
14. Weibrich G, Kleis WK, Kunz-Kostomanolakis M, Loos AH, Wagner W. Correlation of platelet concentration in platelet-rich plasma to the extraction method, age, sex, and platelet count of the donor. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:693-9.
15. Keceli HG, Sengun D, Berberoglu A, Karabulut E. Use of platelet gel with connective tissue grafts for root coverage: a randomized-controlled trial. *J Clin Periodontol* 2008;35:255-62.
16. Baldi C, Pini-Prato G, Pagliaro U, Nieri M, Saletta D, Muzzi L, *et al.* Coronally advanced flap procedure for root coverage. Is flap thickness a relevant predictor to achieve root coverage? A 19-case series. *J Periodontol* 1999;70:1077-84.
17. Tavelli L, McGuire MK, Zucchelli G, Rasperini G, Feinberg S, Wang HM, *et al.* Biologics-based regenerative technologies for periodontal soft tissue engineering. *J Periodontol* 2020;91:147-54.
18. Zucchelli G, Testori T, De SM. Clinical and anatomical factors limiting treatment outcomes of gingival recession: a new method to predetermine the line of root coverage. *J Periodontol* 2006;77:714-21.
19. Zucchelli G, Mele M, Stefanini M, Mazzotti C, Mounssif I, Marzadori M, *et al.* Predetermination of root coverage. *J Periodontol* 2010;81:1019-26.
20. Muller HP, Schaller N, Eger T. Ultrasonic determination of thickness of masticatory mucosa: a methodologic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88:248-53.
21. Gurgan CA, Oruc AM, Akkaya M. Alterations in location of the mucogingival junction 5 years after coronally repositioned flap surgery. *J Periodontol* 2004;75:893-901.
22. da Silva RC, Joly JC, de Lima AF, Tatakis DN. Root coverage using the coronally positioned flap with or without a subepithelial connective tissue graft. *J Periodontol* 2004;75:413-9.
23. Rocuzzo M, Bunino M, Needleman I, Sanz M. Periodontal plastic surgery for treatment of localized gingival recessions: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2002;29 Suppl 3:S178-94.
24. Cheung WS, Griffin TJ. A comparative study of root coverage with connective tissue and platelet concentrate grafts: 8-month results. *J Periodontol* 2004;75:1678-87.
25. Fowler C, Garrett S, Crigger M, Egelberg J. Histologic probe position in treated and untreated human periodontal tissues. *J Clin Periodontol* 1982;9:373-85.
26. De SM, Zucchelli G. Coronally advanced flap: a modified surgical approach for isolated recession-type defects: three-year results. *J Clin Periodontol* 2007;34:262-8.
27. Griffin TJ, Cheung WS. Treatment of gingival recession with a platelet concentrate graft: a report of two cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;24:589-95.
28. Pini PG, Pagliaro U, Baldi C, Nieri M, Saletta D, Cairo F *et al.* Coronally advanced flap procedure for root coverage. Flap with tension versus flap without tension: a randomized controlled clinical study. *J Periodontol* 2000; 71:188-201.
29. Pini Prato GP, Baldi C, Nieri M, Franseschi D, Cortellini P, Clauser C *et al.* Coronally advanced flap: the post-surgical position of the gingival margin is an important factor for achieving complete root coverage. *J Periodontol* 2005;76:713-22.

# Retrospective Evaluation of Radiological Findings in Patients with Oral Malignancy

## *Oral Maligniteye Sahip Hastaların Radyolojik Bulgularının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi*

Ceyda Gizem Topal<sup>1</sup> , Gülsün Akay<sup>2</sup> , Cemile Özlem Üçok<sup>3</sup> , İpek Atak Seçen<sup>4</sup> 

### ABSTRACT

**Aim:** Oral cancer ranks among the most prevalent cancers worldwide. Imaging methods play a vital role in assessing patients. This study aimed to evaluate the age, sex, and localization distribution as well as panoramic and cone-beam computed tomography (CBCT) image findings in patients with oral malignancy with bone involvement.

**Materials and Method:** Patients who were histopathologically diagnosed with malignant oral lesions at Gazi University, Faculty of Dentistry, Department of Oral Pathology between 2009 and 2023 were reviewed. Patients with oral malignancies whose panoramic images or CBCT images were available in the radiology archive were included in this study. Age-sex distribution was recorded. Localization of lesions and radiological features such as internal structures, borders, and effects on surrounding tissues were evaluated.

**Results:** The mean age of the patients was 58.2 years; nine of them were female and thirteen were male. The incidence of malignancies included in this study was higher in men than in women, and the mandible/maxilla ratio was equal. The most common primary tumor was squamous cell carcinoma (SCC) (n=12). SCC lesions caused destruction in the cortical borders of neighboring structures in the region where they were located and showed the potential to spread toward these regions. Mucoepidermoid carcinoma was observed as an unilocular radiolucent lesion with clear borders, and it was determined that it destroyed the cortical bone.

**Conclusion:** Panoramic radiography and CBCT images are valuable imaging methods in the evaluation of bone involvement of oral malignancies.

**Keywords:** Cone beam computed tomography; Oral cancer; Panoramic radiography; Squamous cell carcinoma

### ÖZET

**Amaç:** Ağız kanseri dünyada en sık görülen kanserlerden biridir. Hastaların değerlendirilmesinde görüntüleme yöntemleri önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada kemik tutulumu olan oral maligniteli hastalarda yaş, cinsiyet ve lokalizasyon dağılımının yanı sıra panoramik ve konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntü bulgularının değerlendirilmesi amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Patoloji Anabilim Dalı arşivinden 2009-2023 yılları arasında histopatolojik olarak malignite tanısı alan hastalar incelendi. Bu çalışmaya panoramik görüntüleri veya KIBT görüntüleri radyoloji arşivine kayıtlı oral maligniteli hastalar dahil edildi. Yaş-cinsiyet dağılımı kaydedildi. Lezyonların lokalizasyonu ve iç yapıları, sınırları, çevre dokulara etkileri gibi radyolojik özellikleri değerlendirildi.

**Bulgular:** Hastaların yaş ortalaması 58.2 olup 9'u kadın, 13'ü erkekti. Bu çalışmaya dahil edilen malignitelerin erkeklerde görülme oranı kadınlara göre daha yüksekti ve mandibula/maksilla oranı eşitti. En sık görülen primer tümör skuamöz hücreli karsinomdu (SHK) (n=12). SHK lezyonları buldukları bölgedeki komşu yapıların kortikal sınırlarında yıkıma neden olmuş ve bu bölgelere doğru yayılma potansiyeli göstermiştir. Mukoepidermoid karsinom uniloküler, radyolüsent, sınırları belirgin bir lezyon olarak izlendi ve kortikal kemiği tahrip ettiği belirlendi.

**Sonuç:** Panoramik radyografi ve KIBT görüntüleri oral malignitelerin kemik tutulumlarının değerlendirilmesinde değerli görüntüleme yöntemleridir.

**Anahtar Kelimeler:** Ağız kanseri; Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi, Panoramik radyografi; Skuamöz hücreli karsinom

Makale gönderiliş tarihi: 27.09.2023; Yayına kabul tarihi: 1.02.2024

İletişim: Dr. Ceyda Gizem Topal

Gazi University Faculty of Dentistry Department of Oral, Dental and Maxillofacial Radiology, Bişkek Cd.(8.Cd.) 1.Sk. No:8 06490 Emek, Ankara, Türkiye

E-mail: [cyd.hsvr@gmail.com](mailto:cyd.hsvr@gmail.com)

<sup>1</sup> Research Assistant, Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Oral, Dental and Maxillofacial Radiology, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Assoc. Prof., Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Oral, Dental and Maxillofacial Radiology, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> Prof., Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Oral, Dental and Maxillofacial Radiology, Ankara, Türkiye

<sup>4</sup> Research Assistant, Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Oral Pathology, Ankara, Türkiye



## INTRODUCTION

Oral cancers are the eighth most common type of cancer in the world, and they are responsible for 2% of cancer deaths. Although the incidence of oral cancers increase with age, 95% of cases are over 40 years of age.<sup>1-3</sup> The main risk factors for the development of oral cancers are smoking and alcohol consumption. However, human papillomavirus (HPV), poor oral hygiene, chronic mechanical irritation, and genetics also contribute to the risk. Malignant lesions in the oral cavity may be primary malignancies or metastatic lesions. Squamous cell carcinoma (SCC) is a primary tumor that constitutes approximately 90% of oral cancers<sup>4</sup>, other tumors of the oral cavity include those of the salivary minor glands, melanomas, and lymphomas.<sup>5</sup> Metastatic tumors constitute 1-3% of malignant lesions seen in the oral cavity. Metastatic lesions may occur in soft tissue, hard tissue, or both. The most common place for metastases is the mandible.<sup>6-8</sup> Various primary malignancies, especially breast, prostate, lung, and kidney cancers, prefer bone for metastasis. Within the skeleton, bones with red marrow are preferred sites for metastasis. In contrast, especially in older individuals, there is little active bone marrow in the jaw bones, but remnants of active bone marrow can be detected in the posterior regions of the mandible, and hematopoietically active areas attract metastatic tumor cells.<sup>9</sup>

The size of the tumor, the depth of invasion, and the presence of regional metastasis affect the prognosis, but the involvement of the lymph nodes is the most important determinant of the outcome.<sup>10</sup> Therefore, early diagnosis of oral cancers is very important for the prognosis of patients.

Oral cancers originating in the gingiva, retromolar region, hard palate, or buccal mucosa may frequently invade the maxillary and/or mandibular bone.<sup>11</sup> These involvements can be detected with different diagnostic imaging methods. These imaging modalities are panoramic radiography, bone scintigraphy, magnetic resonance imaging, computed tomography (CT), and positron emission tomography (PET-CT).<sup>10</sup> Panoramic radiography is often used to detect suspected bone invasion in the initial diagnosis of oral carcinomas. Recently, studies investigating the accuracy of cone beam computed tomography

(CBCT) images in the determination of bone invasion have been published.<sup>11-13</sup>

Radiographic images of oral cancers show different characteristic findings. Generally, the internal structures of the lesions are radiolucent, their boundaries are unclear, and they cause destruction in the surrounding tissues.<sup>14</sup> It is vital that dentists can diagnose oral cancers early with a good history and clinical examination. In this study, the aim was to examine the effects of oral cancers with bone involvement on the surrounding tissues by evaluating panoramic and CBCT images.

## MATERIALS AND METHOD

This study was conducted on 04.02.2020 with the approval of the Gazi University Ethics Committee numbered 91610558-604.01.02.

Patients diagnosed as having a histopathologically malignant lesion from the archives of the Department of Oral Pathology, Faculty of Dentistry, Gazi University between 2009 and 2023 were reviewed retrospectively. The records of 127 patients were accessed. Patients with oral malignancies whose panoramic images or CBCT images were registered in the radiology archive were included in this study. All images were from the radiography archive of the Oral and Maxillofacial Radiology Department, and no additional radiographs were acquired for the study. Twenty-two of these 127 patients had panoramic radiographs or CBCT images, and included in the study.

The digital panoramic images were obtained with a machine (Sirona Dental Systems, Bensheim, Germany), operating at 66 kV, 8 mA, with a 0.5 mm focal spot and an exposure time of 14 seconds. CBCT images were acquired with a Planmeca Promax 3D unit (Helsinki, Finland). They were obtained with imaging protocol 90 kV, 8-12 mA, and 0.4 mm voxel size. All evaluations were made by an oral radiologist.

Lesions were divided into two groups as primary neoplasms and metastases. Internal structures and borders of the lesions and their effects on the surrounding anatomical structures were evaluated in radiological images.

## Statistical analysis

The data obtained in the research were analyzed using SPSS 28.0 (Statistical Package for Social Sciences) program. Descriptive statistical methods (number, percentage, median, minimum, maximum, mean and standard deviation) were used when evaluating the data. Variables in the study were analyzed with the Fisher's Exact test. For all analyses, the threshold probability of type I error was determined as  $\alpha=0.05$ .

## RESULTS

The distributions of participants' gender and lesion variables are presented in Table 1; 40.9% of participants were women and 59.1% were men; and 86.4% were primary tumors and 13.6% were secondary tumors. Histopathologically, 54.5% lesions were classified as SCC, 9.1% as high-grade malignant tumor, because the definitive classification could not be made, 9.1% as mucoepidermoid carcinoma, 9.1% as osteosarcoma, 4.5% as clear cell adenocarcinoma, 4.5% as small cell lung cancer metastases, 4.5% as lymphoma metastases and 4.5% as rhab-

domyosarcoma metastases. Of the primary tumors, 63.2% were SCC and this value was statistically significant ( $p<0.05$ ).

While 50% of the lesions were observed in the maxilla and 50% in the mandible, 86.4% were in the posterior region and 13.6% in the anterior region. When the distribution of lesions observed in the posterior region was examined, it was determined that 47.4% were observed on the right side and 52.6% were observed on the left side.

The age distribution had a range of 23 to 97, with the median 60.5 and the mean  $58.2\pm 17.4$  yr. (Table 2).

Whether there was a statistically significant relationship between gender and lesions was assessed with the Fisher's Exact test. Accordingly, the number of men diagnosed with SCC was significantly higher than women, and all metastatic lesions were detected in male patients (Table 3).

Although all patients had panoramic radiography images, only ten patients had CBCT images. Panoramic radiographs of twelve patients diagnosed

**Table 1.** Characteristics of participants and their lesions

		n	%
<b>Gender</b>	Woman	9	40.9
	Male	13	59.1
<b>Lesion side</b>	Right	9	47.4
	Left	10	52.6
	Sum	19	100.0
<b>Lesion site</b>	Posterior	19	86.4
	Anterior	3	13.6
<b>Lesion localization</b>	Maxilla	11	50.0
	Mandible	11	50.0
<b>Lesion</b>	High grade malignant tumor	2	9.1
	Small cell ac ca metastasis	1	4.5
	Lymphoma metastasis	1	4.5
	Mucoepidermoid carcinoma	2	9.1
	Osteosarcoma	2	9.1
	Rhabdomyosarcoma metastasis	1	4.5
	Scs	12	54.5
	Clear cell adenocarcinoma	1	4.5
<b>Lesion type</b>	Primary tumor	19	86.4
	Secondary tumor/metastasis	3	13.6
	Sum	22	100.0

**Table 2.** Descriptive statistics of participants' ages

	n	Median (Min-Max.)	Avg $\pm$ SS
<b>Age</b>	22	60.5 (23-97)	58.2 $\pm$ 17.4

with SCC showed loss of lamina dura and enlargement of the periodontal space of the teeth associated with the lesion. Irregular destruction areas and crater-like destruction were detected in the alveolar bone where the lesion was located, and destruction in the cortical bone associated with the lesion (Figure 1a, b).

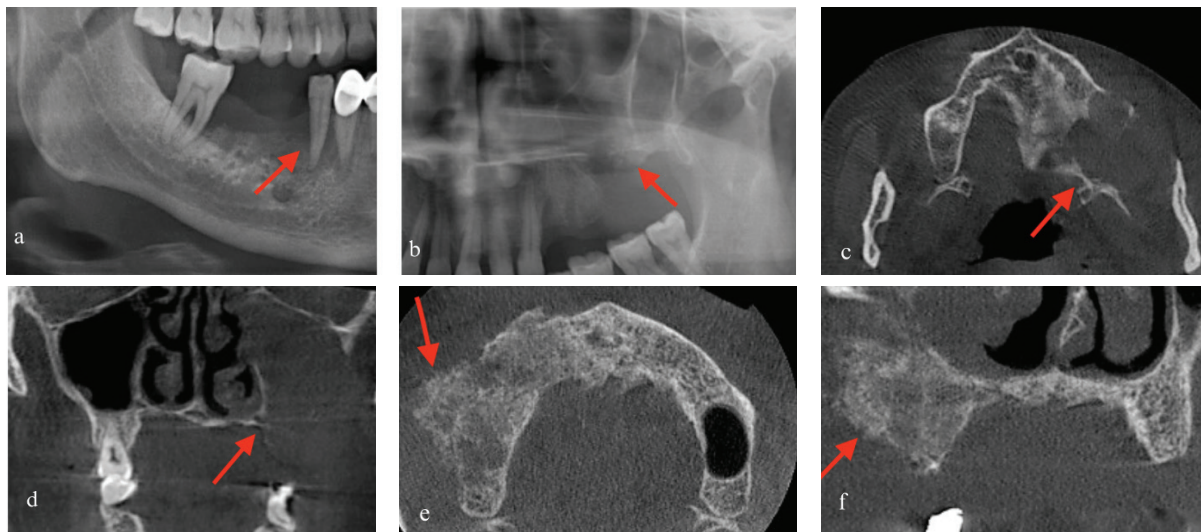
When the CBCT images of 4 patients diagnosed with maxillary SCC were examined, the lesions showed radiolucent internal structure, their boundaries were

unclear, they caused destruction in the cortical borders of the neighboring structures in the region and showed the potential to spread towards these regions (Figure 1c, d).

Maxillary CBCT images of a patient diagnosed with osteosarcoma showed that the lesion had a radiolucent-radiopaque internal structure, causing deterioration in trabeculation and expansion in the alveolar bone. Sunray periosteum reaction with spicules bone was noted in the maxilla (Figure 1e, f).

**Table 3.** Distributions of lesions by gender

Gender	Lesion	Lesion type			p
		Primary tumor n (%)	Secondary tumor/metastasis n (%)	Sum n (%)	
Woman	HIGH GRADE MALIGNANT TUMOR	1 (11.1)	-	1 (11.1)	-
	MUCOEPIDERMOID CARCINOMA	1 (11.1)	-	1 (11.1)	
	OSTEOSARCOMA	1 (11.1)	-	1 (11.1)	
	SCC	5 (55.6)	-	5 (55.6)	
	CLEAR CELL ADENOCARCINOMA	1 (11.1)	-	1 (11.1)	
	Sum	9 (100.0)	-	9 (100.0)	
Male	HIGH GRADE MALIGNANT TUMOR	1 (10.0)	0 (0.0)	1 (7.7)	0.029
	SMALL CELL AC CA METASTASIS	0 (0.0)	1 (33.3)	1 (7.7)	
	LYMPHOMA METASTASIS	0 (0.0)	1 (33.3)	1 (7.7)	
	MUCOEPIDERMOID CARCINOMA	1 (10.0)	0 (0.0)	1 (7.7)	
	OSTEOSARCOMA	1 (10.0)	0 (0.0)	1 (7.7)	
	RHABDOMYOSARCOMA METASTASIS	0 (0.0)	1 (33.3)	1 (7.7)	
	SCC	7 (70.0)	0 (0.0)	7 (53.8)	
	Sum	10 (100.0)	3 (100.0)	13 (100)	



**Figure 1.** Panoramic and CBCT images in patients diagnosed with SCC and osteosarcoma.

Cropped panoramic radiograph image of the patient diagnosed with SCC, loss of the lamina dura of the teeth associated with the lesion posterior to the right mandible (a) (red arrow), the maxillary sinus floor is not clearly visible with the destruction area posterior to the left maxilla (b) (red arrow) CBCT axial (c) and coronal section (d) images of the patient diagnosed with SCC; the lesion appears to have caused destruction of the alveolar bone, maxillary sinus, and lateral wall of the nasal cavity. CBCT axial (e) and coronal (f) section images of the patient diagnosed with osteosarcoma. Expansion and periosteal reaction in the alveolar bone posterior to the right maxilla (red arrows).

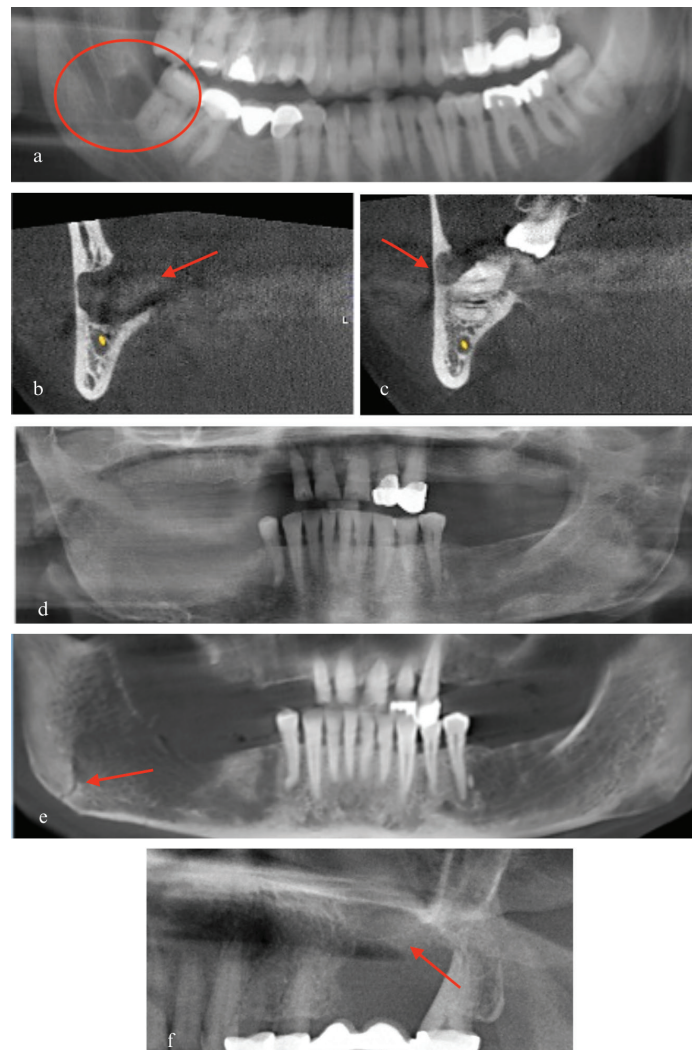
Panoramic and CBCT images of one of the mucoepidermoid carcinoma cases were examined; the lesion was identified with clear borders, unilocular radiolucency, and cortical bone destruction (Figure 2a, b, c).

In the CBCT of the patient with metastatic tumor (small cell lung carcinoma), a pathological fracture in the mandibular angulus, which was not observed in the panoramic radiograph, was noted (Figure 2d, e).

The panoramic radiograph of the patient whose tumor was consistent with hyalinize clear cell adenocarcinoma showed an area of irregular destruction in the right maxilla posterior. There was loss of the

lamina dura in the tooth associated with the lesion (Figure 2f).

When the panoramic radiographs of two lesions, defined as high grade malignant tumors and histopathologically unclassifiable, were examined, large areas of destruction in the alveolar bone and trabeculation disorder were observed. Also, loss of lamina dura and floating tooth appearance in the teeth associated with the lesion were observed. Their CBCT images revealed destruction of the nasal cavity borders in one, and superior displacement of the floor of the maxillary sinus in the other patient. In Table 4, the radiological findings of the patients are presented in detail.



**Figure 2.** Panoramic and CBCT images of the patients with mucoepidermoid carcinoma, small cell lung cancer metastasis and clear cell adenocarcinoma. Panoramic radiograph (a) and CBCT coronal sections (b,c) images of a patient diagnosed with mucoepidermoid carcinoma. Clear borders of the radiolucent lesion located distal to the second molar. CBCT reformat panoramic radiography image (e) of a patient with small cell lung cancer metastasis shows a fracture in the right mandible angulus (red arrow) that is not observed on the panoramic radiograph (d). Cropped panoramic radiograph image of the patient with clear cell adenocarcinoma (f).

**Table 4.** Radiological findings of malignant lesions seen in panoramic radiography and CBCT

Localization	Internal Structure	Lesion Boundaries	Impact on Surrounding Tissues
<b>Squamous Cell Carcinoma</b>			
<b>Maxilla</b>			
1. Maxilla Anterior	RL	Irregular	destruction in the nasal cavity and alveolar bone
2. Right Maxilla Posterior	RL	Irregular	destruction in the alveolar bone, nasal cavity, maxillary sinus and orbita
3. Left Maxilla Posterior	RL	Irregular	loss of lamina dura
4. Left Maxilla Posterior	RL	Irregular	destruction of the alveolar bone, maxillary sinus, and lateral wall of the nasal cavity
5. Left Maxilla Posterior	RL	Irregular	destruction in the alveolar bone, maxillary sinus, thinning of the orbital floor
6. Left Maxilla Posterior	RL	Irregular	crater-like destruction in the alveolar bone, loss of lamina dura
7. Left Maxilla Posterior	RL	Irregular	destruction in the alveolar bone
<b>Mandible</b>			
1. Right Mandible Posterior	RL	Irregular	loss of lamina dura and enlargement of the periodontal space, destruction in the alveolar bone
2. Left Mandible Posterior	RL	Irregular	destruction in the alveolar bone, involvement of mandibular canal and mental foramen
3. Left Mandible Posterior	RL	Irregular	irregular destruction areas in the alveolar bone
4. Right Mandible Posterior	RL	Irregular	irregular destruction areas in the alveolar bone
5. Mandible Anterior	RL	Irregular	floating tooth, irregular destruction areas in the alveolar bone
<b>High Grade Malignant Tumor</b>			
<b>Maxilla</b>			
1. Left Maxilla Posterior	RL	Irregular	floating tooth, destruction of the alveolar bone and maxillary sinus
2. Left Maxilla Posterior	RL/RO	Irregular	deterioration in trabeculation, irregular destruction areas in the alveolar bone
<b>Mucoepidermoid Carcinoma</b>			
<b>Mandible</b>			
1. Right Mandible Posterior	RL	Regular	cortical bone destruction
2. Right Mandible Posterior	RL	Regular	cortical bone destruction
<b>Osteosarcoma</b>			
<b>Mandible</b>			
1. Right Mandible Posterior	RL	Irregular	destruction in the alveolar bone, loss of lamina dura
<b>Maxilla</b>			
1. Right Maxilla Posterior	RL/RO	Irregular	deterioration in trabeculation and expansion in the alveolar bone, sunray periosteum reaction
<b>Hyalinizing Clear Cell Adenocarcinoma</b>			
1. Left Maxilla Posterior	RL	Irregular	loss of lamina dura, destruction in the alveolar bone
<b>Metastatic Tumors</b>			
<b>Mandible</b>			
1. Right Mandible Posterior	RL	Irregular	fracture in the angulus mandible, involvement of mandibular canal
2. Right Mandibular Ramus	RL	Regular	cortical bone destruction, crater-like destruction in the ramus mandible
3. Mandible Anterior	RL	Irregular	irregular destruction areas in the alveolar bone, loss of lamina dura

## DISCUSSION

Primary malignancies of the oral cavity often begin in the soft tissue and then invade the bone locally. The most common histological type of oral cancer is squamous cell carcinoma. Consistent with the literature, 12 of 19 primary malignancies included in our study were SCC.

Mandible involvement is more common than the maxilla and is more common in males than in females.<sup>15-18</sup> In our study, consistent with the literature, the number of men with malignancies was higher than women, but the mandible/maxilla ratio was equal.

The age range of the twenty-two patients examined in our study was 23-97 years and the mean age was 58.2 years. These findings are consistent with the literature.<sup>15,16</sup>

Metastatic lesions of the jaw bones are rare.<sup>19</sup> In their study of metastatic lesions seen in 114 jaw bones, Nisha *et al.*<sup>20</sup> reported that such lesions were seen in males and more often in the mandible. In our study, in accordance with this, all metastasis were male, and the affected bone mandible.

Seoane *et al.*<sup>21</sup> analyzed 39 oral metastases and found that 25% (10/39 cases) of the metastatic tumors had been found before the primary tumors. In the literature, the most commonly reported primary metastasis site is the lung for males and the breast for females.<sup>22,23</sup> Unfortunately, since our study was conducted retrospectively, we did not have such information.

CBCT has been reported to have the potential to be a new diagnostic tool in the oral squamous cell carcinoma (OSCC) screening procedure to predict mandibular invasion or erosion.<sup>11</sup> Slieker *et al.*<sup>24</sup> also reported that CBCT can accurately detect bone invasion of the maxilla, which might be beneficial during preoperative assessment of OSCC of the maxilla. In this study, in OSCC patients with bone involvement, panoramic and CBCT images were examined and radiolucent internal structure, expansion of the periodontal space of the teeth in the relevant region, and loss of lamina dura, and destruction of the cortical boundaries of the surrounding tissues were observed. These findings are consistent with the work of Shah *et al.*<sup>18</sup>

Mucoepidermoid carcinoma; is the most common malignant salivary gland tumor. It is twice as common in women as in men and the mandible is more commonly affected than the maxilla.<sup>25</sup> These tumors are most common in the 3rd and 4th decade.<sup>26</sup> In our study, both patients examined in accordance with the literature have mandible involvement, but the female/male ratio is equal. Again, when the radiographic images of the patients examined, the internal structure was radiolucent, and cortical borders were clear. These findings are consistent with those in the literature.

Osteosarcoma is the most common malignant tumor of the bones but rarely seen in the jawbone. In the study conducted by Weber *et al.*<sup>27</sup>, the radiological findings of osteosarcoma seen in the jaw bones may vary, but in the most common osteoblastic form in the jaws; they stated that a periosteal reaction in the form of sclerotic bone and sunlight was observed. The panoramic and CBCT images of the patients examined in our study were consistent with these findings.

Hyalinizing clear cell carcinoma (HCCC) predominantly affects the minor salivary gland of the oral cavity and is more common in women than in men.<sup>28</sup> Zhi-Jun Sun *et al.*<sup>29</sup> reported a case of hyalinized clear cell carcinoma localized in the palatal mucosa of a 48-year-old female patient and caused destruction of the alveolar bone in radiological examinations. Similarly, destruction was observed in the left maxilla alveolar bone in the images included in our study.

## CONCLUSION

Our study aimed to investigate the radiological findings of malignant lesions seen in the oral cavity. According to the study results, 63.2% of the primary tumors observed in the oral cavity were SCC. The incidence of oral malignancies was higher in men than in women. Irregular borders were observed in the radiological images of all pathologies except mucoepidermoid carcinoma. All metastases were seen in the mandible.

Timely detection of oral cancers is crucial for prognosis and improving survival rates. Careful clinical and radiographic examination by dentists can be lifesaving for patients. Panoramic radiography and

cone beam computed tomography images are effective in the diagnosis of these malignancies. In cases of suspicion, advanced imaging methods should be prioritized to expedite diagnosis.

## REFERENCES

- Patel RS, Clark JR, Dirven R, Wyten R, Gao K, O'Brien CJ. Prognostic factors in the surgical treatment of patients with oral carcinoma. *ANZ J Surg* 2009;79:19-22.
- Jiang X, Wu J, Wang J, Huang R. Tobacco and oral squamous cell carcinoma: A review of carcinogenic pathways. *Tob Induc Dis* 2019;17:29.
- Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2019. *CA Cancer J Clin* 2019;69:7-34.
- Arya S, Rane P, Deshmukh A. Oral cavity squamous cell carcinoma: role of pretreatment imaging and its influence on management. *Clin Radiol* 2014;69:916-30.
- Dhanuthai K, Rojanawatsirivej S, Thosaporn W, Kintarak S, Subarnhesaj A, Darling M, *et al.* Oral cancer: A multicenter study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2018;23:e23-e29.
- Nishimura Y, Yakata H, Kawasaki T, Nakajima T. Metastatic tumours of the mouth and jaws. A review of the Japanese literature. *J Maxillofac Surg* 1982;10:253-8.
- Hirshberg A, Leibovich P, Buchner A. Metastatic tumors to the jawbones: analysis of 390 cases. *J Oral Pathol Med* 1994;23:337-41.
- Rivera C. Essentials of oral cancer. *Int J Clin Exp Pathol* 2015;8:11884-94.
- Kumar G, Manjunatha B. Metastatic tumors to the jaws and oral cavity. *J Oral Maxillofac Pathol* 2013;17:71-5.
- Sagheb K, Blatt S, Rahimi-Nedjat RK, Eigenbrodt S, Al-Nawas B, Walter C. Cervical metastases behavior of T1-2 squamous cell cancer of the oral mucosa. *Clin Oral Investig* 2017;21:931-5.
- Hendriks AW, Maal T, Dieleman F, Van Cann EM, Merx MA. Cone-beam CT in the assessment of mandibular invasion by oral squamous cell carcinoma: results of the preliminary study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010;39:436-9.
- Linz C, Muller-Richter UD, Kircher S, Lapa C, Bluemel C. Value of FDG PET/CT in staging of oral cancer: four simultaneous primary malignancies. *Clin Nucl Med* 2015;40:455-7.
- Qiao X, Liu W, Cao Y, Miao C, Yang W, Su N, *et al.* Performance of different imaging techniques in the diagnosis of head and neck cancer mandibular invasion: a systematic review and meta-analysis. *Oral Oncol* 2018;86:150-64.
- Mallya S, Lam E. *White and Pharoah's oral radiology: principles and interpretation*: Elsevier Health Sciences, 2018.
- Kolk A, Schuster T, Chlebowski A, Lange P, Scheidhauer K, Kesting M, *et al.* Combined SPECT/CT improves detection of initial bone invasion and determination of resection margins in squamous cell carcinoma of the head and neck compared to conventional imaging modalities. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2014;41:1363-74.
- Bouhir S, Mortuaire G, Dubrulle-Berthelot F, Leroy X, Deken-Delannoy V, Rysman B, *et al.* Radiological assessment of mandibular invasion in squamous cell carcinoma of the oral cavity and oropharynx. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2019;136:361-6.
- Rao LP, Das SR, Mathews A, Naik BR, Chacko E, Pandey M. Mandibular invasion in oral squamous cell carcinoma: investigation by clinical examination and orthopantomogram. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004;33:454-7.
- Shah PH, Venkatesh R, More CB, Vassandacoumara V. A retrospective radiographic analysis of osseous changes in oral malignancy. *J Indian Acad Oral Med Radiol* 2016;28:236-41.
- Marocchio LS, Lima J, Sperandio FF, Correa L, de Sousa SO. Oral squamous cell carcinoma: an analysis of 1,564 cases showing advances in early detection. *J Oral Sci* 2010;52:267-73.
- D'Silva NJ, Summerlin D-J, Cordell KG, Abdelsayed RA, Tomich CE, Hanks CT, *et al.* Metastatic tumors in the jaws: a retrospective study of 114 cases. *J Am Dent Assoc* 2006;137:1667-72.
- Seoane J, Van der Waal I, Van der Waal RI, Cameselle-Teijeiro J, Anton I, Tardio A, *et al.* Metastatic tumours to the oral cavity: a survival study with a special focus on gingival metastases. *J Clin Periodontol* 2009;36:488-92.
- van der Waal RI, Buter J, van der Waal I. Oral metastases: report of 24 cases. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2003;41:3-6.
- Hirshberg A, Shnaiderman-Shapiro A, Kaplan I, Berger R. Metastatic tumours to the oral cavity—pathogenesis and analysis of 673 cases. *Oral Oncol* 2008;44:743-52.
- Slieker FJB, Van Gemert JTM, Seydani MG, Farsai S, Breimer GE, Forouzanfar T, *et al.* Value of cone beam computed tomography for detecting bone invasion in squamous cell carcinoma of the maxilla. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2022;134:102-9.
- Bell D, Lewis C, El-Naggar AK, Weber RS. Primary intraosseous mucoepidermoid carcinoma of the jaw: Reappraisal of The MD Anderson Cancer Center experience. *Head Neck* 2016;38 Suppl 1:E1312-7.
- Eversole LR, Sabes WR, Rovin S. Aggressive growth and neoplastic potential of odontogenic cysts: with special reference to central epidermoid and mucoepidermoid carcinomas. *Cancer* 1975;35:270-82.
- Weber AL, Bui C, Kaneda T. Malignant tumors of the mandible and maxilla. *Neuroimaging Clin N Am* 2003;13:509-24.
- Manoharan M, Othman NH, Samsudin A. Hyalinizing clear cell carcinoma of minor salivary gland: case report. *Brazilian Dent J* 2002;13:66-70.
- Sun Z-J, Zhao Y-F, Zhang L, Zhang W-F, Chen X-M, He S-g. Hyalinizing clear cell carcinoma in minor salivary glands of maxillary tuberosity. *Oral Oncology Extra* 2005;41:306-10.

# Farklı Solüsyonlarla Renklendirilen Kompozit Rezinlerin Translusensi Parametrelerinin Değerlendirilmesi

## *Evaluation of Translucency Parameters of Resin Composites Colored with Different Solutions*

Dilan Kopuz<sup>1</sup> , Özlem Erçin<sup>1</sup> 

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, farklı solüsyonlarla renklendirilen kompozit rezinlerin translusensi parametrelerini değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmada 5 farklı tek renkli kompozit rezin; Clearfil Majesty ES-2 Universal, Omnichroma, Vittra APS Unique, ZenChroma ve Charisma Topaz ONE kullanılmıştır. Her bir kompozit rezinden 28 adet (2 mm kalınlığında-7 mm çapında) disk şeklinde örnekler hazırlanmıştır. Polimerizasyonun tamamlanması için örnekler 24 saat 37 °C distile suda bekletilmiştir. Ardından 4 alt gruba ayrılarak: kahve, distile su, kırmızı şarap ve çay solüsyonlarında renklendirilmiştir (n=7). Örneklerin başlangıç ve 28. gün L, a ve b değerleri, Konica Minolta CM-3600A spektrofotometresi ile siyah ve beyaz arka planlar kullanılarak ölçülmüştür. Ardından, örneklerin translusensi parametreleri (TP) CIEDE2000 formülü ile hesaplanmıştır. Veriler One-Way ANOVA ve Tukey testleri kullanılarak analiz edilmiştir (p<0.05).

**Bulgular:** Örneklerin başlangıç ve renklendirme sonrası değerleri arasında anlamlı farklılıklar bulunurken (p<0.05), sadece distile suda bekletilen örneklerde istatistiksel anlamlılık görülmemiştir (p>0.05). Başlangıçta Omnichroma en yüksek TP değerlerini gösterirken, en düşük TP değerlerini Clearfil Majesty ES-2 Universal göstermiştir. 28 gün renklendirme sonrasında kahve, distile su, kırmızı şarap ve çay solüsyonlarında ZenChroma incelenen materyaller arasında en yüksek TP değerlerini göstermiştir.

**Sonuç:** Çalışmada kullanılan kompozit rezin materyallerinin translusensi değerleri; solüsyonların içeriklerinden, boyayıcı özelliklerinden ve kompozit materyallerin içerik farklılığından önemli ölçüde etkilenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tek renkli kompozit rezin; Spektrofotometre; Translusensi

### ABSTRACT

**Aim:** To evaluate the translucency parameters of resin composites colored with different solutions.

**Materials and Method:** 5 different single-shade resin composites; Clearfil Majesty ES-2 Universal, Omnichroma, Vittra APS Unique, ZenChroma, and Charisma Topaz ONE were used. For each group, 28 samples were prepared (7 mm diameter-2 mm thick). Samples were kept in distilled water at 37 °C for 24 hours to complete polymerization. Then, samples were divided into 4 subgroups: colored in coffee, distilled water, red wine, and tea (n=7). The baseline and 28th day, L, a, and b values were measured with a Konica Minolta CM-3600A spectrophotometer using black-and-white backgrounds. Then, the translucency parameters were calculated with CIEDE2000 formula. Data were analyzed using One-Way ANOVA and Tukey tests (p<0.05).

**Results:** There was a significant difference between the initial and the values after coloration (p<0.05). However, there was no statistically significant difference in the samples kept in distilled water (p>0.05). Before coloration, Omnichroma showed the highest translucency values, while Clearfil Majesty ES-2 Universal showed the lowest. After 28 days of coloring, ZenChroma showed the highest.

**Conclusion:** Translucency parameter of resin composites were significantly affected by the contents of the solutions, their coloring properties, and the content differences of the materials.

**Keywords:** Single-shade resin composite; Spectrophotometer; Translucency

Makale gönderiliş tarihi: 16.06.2023; Yayına kabul tarihi: 16.01.2024

İletişim: Dr. Dilan Kopuz

İstanbul Kent Üniversitesi, Cihangir, Sıraselviler Cd. No:71, 34433 Beyoğlu, İstanbul, Türkiye

E-posta: [dilan.kopuz@kent.edu.tr](mailto:dilan.kopuz@kent.edu.tr)

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Kent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye



## GİRİŞ

Estetik diş hekimliğinin temel hedeflerinden biri, doğal dişin optik özelliklerini tamamlayan restorasyonlar oluşturmaktır. Renk, translusens, opalesans ve floresans doğal dişe esas görünümünü veren optik özelliklerdir.<sup>1</sup> Bu estetik özellikler arasında translusens ve renk kolay gözlemlenebildiği için doğal diş görünümü üzerinde en fazla etkiye sahip olanlardır.<sup>2</sup> Translusensi, opasite ve transparanlık arası olarak tanımlanabilir. Translusensi parametresi (TP) 0 (opak) ile 100 (transparan) arasında değişmektedir. Kompozit rezinlerin translusensi: materyalin rengine, kalınlığına, matriks kompozisyonuna; doldurucu partikül büyüklüğüne ve içeriğine, opaklaştırıcıların sayısına ve tipine bağlıdır.<sup>3-5</sup>

Doğal dişlerin renk farklılığı, üreticileri, tabakalama tekniklerinin önerildiği birçok rengi içeren kompozit rezin sistemlerini geliştirmeye teşvik etmiştir.<sup>6</sup> Başlangıçta çok çeşitli renklerde kompozit rezinler üretilirken, son zamanlarda, daha iyi renk uyumu elde etmek için değişen derecelerde translusensiye sahip kompozitler üretilmiştir.<sup>7-9</sup> Kompozit rezinin yeterli ışık geçirgenliği, diş renginin yansımaya ve kendi renginin komşu diş yapısına aktarılmasıyla açıklanan *bukalemun etkisi* ile daha iyi renk uyumu sağlanmasına sebep olmaktadır.<sup>10,11</sup>

Bir restoratif materyalin rengi uygun translusensi ile birleştirildiğinde, restorasyonu çevreleyen diş yapısıyla yakından eşleşebilir ve kompozit restorasyonların başlangıçtaki estetik sonucu mükemmel olabilir; ancak kompozit rezinlerin ağız ortamında zamanla renk değiştirme eğilimi vardır. Kompozit rezin renginin bozulması, restorasyonların değiştirilmesinin birincil nedenidir.<sup>12,13</sup>

Dentin, renk ve kroma açısından zengindir ve oldukça translusens olan mine ile kaplıdır. Bu nedenle estetik restorasyonlar yaparken, doğal dişlerin karmaşık anatomisini ve optik özelliklerini taklit etmek için tabakalama yöntemi kullanılır. Çevre dişlerle uyumlu, doğal görünümlü, estetik restorasyonlar yapmak kolay değildir. Optimum görünüm elde etmek için tek bir restorasyonda farklı tonlarda ve opasitelerde kompozitler kullanılmalıdır.<sup>7,14</sup> Üretici firmalar farklı şeffaflık ve opaklıklara sahip çok sayıda mine ve dentin rengi geliştirmiştir. Bu renk seçeneklerinin çokluğu sadece renk seçim prosedürünü zorlaştırmakla kalmaz, aynı zamanda maliyeti ve hasta

başında geçen süreyi de artırır. Bu nedenle son zamanlarda universal kompozit rezinlere iyileştirilmiş renk özellikleri eklenerek, daha az renk seçeneği ve hatta bazı ürünlerde tek renk seçeneği ile yeterli estetik sonuçların elde edilebileceği kompozit rezinler üretici firmalar tarafından önerilmektedir. Klinik prosedürlerin basitleştirilmesini sağlayan bu kompozit rezinler ve restoratif teknikler, renk seçimi aşamasını ortadan kaldırdıkları için hasta başında geçen süreyi de azaltmaktadır.<sup>15,16</sup>

Kompozit rezinler gelişen mekanik, fiziksel ve estetik özellikleri sayesinde sıklıkla tercih edilen restoratif materyallerdendir. Fakat bu materyallerde zamanla renklenmeler görülebilmektedir. Birçok çalışmada kahve, çay ve kırmızı şarap gibi içeceklerin kompozit rezin restorasyonlarda değişen derecelerde renk bozulmasına neden olduğu bildirilmiştir.<sup>17,18</sup>

Bu çalışmada farklı solüsyonlarda 28 gün boyunca renklendirilen kompozit rezinlerin translusensi parametreleri CIEDE2000 formülü kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sıfır hipotezleri aşağıdaki gibidir:

1. Kahve, distile su, kırmızı şarap ve çay solüsyonları, kompozit rezinlerin TP değerlerine negatif yönde etki edecektir.
2. Farklı kompozit rezinlerin, TP değişim değerleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmayacaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 5 farklı single-shade kompozit rezin kullanılmıştır (Tablo 1). Bunlar; Clearfil Majesty ES-2 Universal (Kuraray Noritake, Osaka, Japonya), Omnichroma (Tokuyama Dental Corporation, Tokyo, Japonya), Vittra APS Unique (FGM Dental, Joinville, SC, Brezilya), ZenChroma (President Dental GmbH, Allershausen, Almanya), Charisma Topaz ONE (Kulzer, Hanau, Almanya)'dır.

Her bir kompozit rezinden 28 adet, 2 mm kalınlığında ve 7 mm çapında disk şeklinde toplam 112 adet örnek hazırlanmıştır. Kompozit rezinler teflon kalıplara yerleştirilmiştir ve oksijen inhibisyon tabakası oluşumunu engellemek için her iki taraftan mylar strip bantlarla (Hawe Transparent Strip, Kerr Hawe, İsviçre) kaplanmıştır ve cam üzerinden basınç uygulanarak bir LED ışık cihazı (Bluephase, Ivoclar Vivadent, Ltd. São Paulo, Brezilya) ile 20 saniye

polimerize edilmiştir. Teflon kalıptan çıkarılan kompozit rezin disklerin her iki yüzü 20 saniye boyunca tekrar polimerize edilmiştir. Renk lmlerinin aynı yüzden yapılabilmesi için örneklerin bir yüzeyi işaretlenmiştir. Bu yüzeylerde kompozitlerin bitim ve cila işlemlerini taklit edebilmek amacıyla Sof-Lex XT (3M ESPE, Amerika) cila diskleri (kabadan inceye) ile 5000 rpm'de 10 vuruş yapılarak, düşük hızlı tur motoru ile cilalama işlemi yapılmıştır. Örneklerin kalınlığı, dijital kumpas (Dasqua, Cornegliano Laudense, İtalya) ile ölçülerek kontrol edilmiştir. Polimerizasyonun tamamlanması için örnekler 24 saat boyunca,

37 C distile suda bekletilmiştir. Ardından 4 alt gruba ayrılarak 28 gün boyunca renklendirilmiştir (n=7). Solüsyonlar  günde bir değiştirilmiştir.

Grup 1: Kahve (Nescafe Classic, Nestle, İsviçre) solüsyonu: 1 tatlı kaşığı granül kahve 100 ml kaynamış su ile karıştırılarak elde edilmiştir (pH=5).

Grup 2: Distile su (pH=5.20)

Grup 3: Kırmızı şarap (Doluca Cabernet Sauvignon Merlot, Tekirdağ, Türkiye) solüsyonu (pH=3.60)

Grup 4: ay (Lipton Yellow Label, Rize, Türkiye) solüsyonu (pH=5.30)

**Tablo 1.** alışmada kullanılan kompozit rezinler

Kompozit Rezınler	Doldurucu Tipi	İçerik	Ağırlıkça/hacimce %	retici Firma	Lot numarası
Clearfil Majesty ES-2 Universal	Nanohibrit	Bis-GMA, hidrofobik aromatik DMA ve hidrofobik alifatik DMA, dl-Kamforokinon, Silanlanmış baryum cam, pre-polimerize organik doldurucu	78 / 66	Kuraray Noritake, Osaka, Japonya	930001
Omnichroma	Supra-nano doldurucu	UDMA, TEGDMA, supra-nano küresel doldurucu (260 nm SiO <sub>2</sub> -ZrO <sub>2</sub> )	79 / 68	Tokuyama Dental, Tokyo, Japonya	O18M3
Vittra APS Unique	Nanohibrit	UDMA, TEGDMA, Zirkonya doldurucu, silika	82 / 72	FGM Dental, Joinville, SC, Brezilya	230921
ZenChroma	Mikrohibrit	UDMA, Bis-GMA, TEMDMA, Cam tozu, SiO <sub>2</sub>	75 / 53	President Dental GmbH, Allershausen, Almanya	2021005684
Charisma Topaz ONE	Nanohibrit	UDMA, TCD-DI-HEA, TEGDMA, 0.02- 2 m baryum alüminyum florür cam doldurucu, 0.02- 0.07 m hacmen %5 pirojenik SiO <sub>2</sub> doldurucu	81 / 64	Kulzer, Hanau, Almanya	K010204

Bis-GMA: Bisfenol-A- diglisidilmetakrilat,

DMA: Dimetakrilat,

UDMA: retan dimetakrilat,

TEGDMA:Trietilen glikol dimetakrilat,

SiO<sub>2</sub>: Silisyum dioksit,

ZrO<sub>2</sub>: Zirkonyum dioksit,

TEMDMA: Tetra-etilen di metakrilat,

TCD-DI-HEA: Bis-(akriloloksimetil) trisiklo

[5.2.1.0.sup.2.6] dekan

Solüsyonların pH'ları Hanna, HI 83141 portatif pH metre (Hanna Instruments, Woonsocket, Amerika) ile ölçülmüştür.

Örneklerin başlangıç ve 28. gün L, a ve b değerleri CM-3600A (Konica Minolta, Osaka, Japonya) spektrofotometresi ile ölçülmüştür. Üretici firmanın talimatları doğrultusunda CM-3600A, ölçümlerin başında kalibre edilmiştir. Tüm ölçümler standart bir ışık kaynağı (Illuminant D65) altında, siyah ve beyaz arka planlar kullanılarak aynı odada gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Ölçümlerden sonra, örneklerin translusensi parametreleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\Delta TP00 = \sqrt{\left(\frac{L'_S - L'_B}{K_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{C'_S - C'_B}{K_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{H'_S - H'_B}{K_H S_H}\right)^2} + R_T \left(\frac{C'_S - C'_B}{K_C S_C}\right) + \left(\frac{H'_S - H'_B}{K_H S_H}\right)$$

S: Siyah zemin üzerindeki değerler

B: Beyaz arka plandaki değerler



Şekil 1. Siyah ve beyaz arka plan üzerinde 28 gün renklendirilmiş örneklerin temsili görüntüleri

## İstatistiksel Analiz

Veriler, SPSS® Statistics Versiyon 25 (IBM SPSS Statistics 25.0, IBM Corporation, Armonk, NY, Amerika) yazılımı ile One-way ANOVA ve Kruskal Wallis testleri kullanılarak analiz edilmiştir ( $p < 0.05$ ).

## BULGULAR

Örneklerin başlangıç değerleri ile solüsyonlarla renklendirme sonrası değerleri arasında anlamlı farklılıklar bulunurken ( $p < 0.05$ ), sadece distile suda bekletilen örneklerde istatistiksel anlamlılık görülmüştür ( $p > 0.05$ ). Renklendirme öncesinde Omnichroma grubu en yüksek TP değerlerini gösterirken, en düşük TP değerleri Clearfil Majesty ES-2 Universal grubu göstermiştir. 28 gün kahve, distile su, kırmızı şarap ve çay solüsyonları ile renklendirme sonrasında ise ZenChroma grubu incelenen materyaller arasında en yüksek TP değerlerini göstermiştir.

28 günlük distile su grubu hariç en düşük TP değerleri Clearfil Majesty ES-2 Universal örneklerinde görülürken, 28 günlük distile su grubunda en düşük TP değeri Charisma Topaz ONE örneklerinde görülmüştür (Tablo 2).

Tablo 2. Farklı solüsyonlarla renklendirilen kompozit rezinlerin TP değerleri (ortalama±standart sapma)

Materyal	Başlangıç	28.gün Kahve	28.gün Distile Su	28.gün Şarap	28.gün Çay
Clearfil Majesty ES-2 Universal	4.616 ± 0.711 <sup>a</sup>	3.164 ± 0.697 <sup>b</sup>	4.291 ± 0.703 <sup>a</sup>	2.522 ± 0.613 <sup>b</sup>	2.590 ± 0.690 <sup>p</sup>
Omnichroma	6.191 ± 0.668 <sup>a</sup>	4.250 ± 0.343 <sup>ab</sup>	4.897 ± 0.522 <sup>ac</sup>	3.048 ± 0.765 <sup>bc</sup>	2.776 ± 0.666 <sup>b</sup>
Vittra APS Unique	5.287 ± 0.455 <sup>a</sup>	4.168 ± 0.551 <sup>c</sup>	4.577 ± 1.339 <sup>ac</sup>	3.368 ± 0.897 <sup>bc</sup>	2.504 ± 0.637 <sup>b</sup>
ZenChroma	5.897 ± 0.787 <sup>abc</sup>	4.416 ± 0.782 <sup>b</sup>	6.195 ± 1.131 <sup>a</sup>	4.416 ± 1.311 <sup>bc</sup>	4.178 ± 1.004 <sup>bc</sup>
Charisma Topaz ONE	5.358 ± 0.750 <sup>a</sup>	4.046 ± 0.931 <sup>ac</sup>	4.120 ± 0.672 <sup>ac</sup>	3.114 ± 1.434 <sup>bc</sup>	2.724 ± 1.288 <sup>bc</sup>

<sup>abc</sup> Farklı harfler, satırlar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılığı göstermektedir.

$p < 0.05$  için istatistiksel olarak anlamlılık kabul edilmiştir.

## TARTIŞMA

Diş estetiğinin, insanların profesyonel ve sosyal yaşamlarında artan önemi, çürük veya travma nedeniyle kaybedilen diş dokularını etkili bir şekilde taklit edebilen ve bunların yerini alabilen restoratif materyallerin gelişmesinde etkili olmuştur.<sup>19-21</sup> İyileştirilmiş mekanik özellikler sağlamanın yanı sıra, bu malzemelerle yapılan restorasyonlar, diş dokusunun yüzey düzgünlüğü, rengi, şeffaflığı ve parlaklığı gibi estetik özelliklerini taklit etmeli ve zaman içinde stabilitesini korumalıdır.<sup>19</sup>

Kompozit rezinler zaman içinde, renk stabilitesini ve translusensiyasını etkileyebilen renklendiricilere maruz kalmaktadır. Bu değişimin ana sebepleri materyalin yapısı, su absorpsiyonu, oral kavitedeki dinamik değişiklikler, kötü ağız hijyeni, yetersiz polimerizasyon, diyet içerisindeki renklendirici ajanlar ve pH faktörüdür.<sup>22</sup>

*In vitro* renklenme çalışmalarında boyama solüsyonları olarak kahve, distile su, şarap ve çay sıklıkla kullanılmaktadır.<sup>17,18</sup> Bu solüsyonlar diş ve kompozit yüzeylerini lekeleme özelliğine sahiptir. Bu çalışmada, renklendirici solüsyon olarak translusensi değerlerini en çok etkileyen içecek kırmızı şarap ve çay olup, distile suda bekletilen gruplarda anlamlı farklılık görülmemiştir. Bu nedenle sıfır hipotezlerimizden ilki — “Kahve, distile su, kırmızı şarap ve çay solüsyonları, kompozit rezinlerin TP değerlerine negatif yönde etki edecektir” — kısmen reddedilmiştir.

Çalışmada kullanılan kompozitler, mylar strip bant ve cam üzerinden basınç uygulanarak polimerize edilmiştir. Yapılan birçok çalışmada mylar strip bant altında polimerize edilen kompozit rezinlerin pürüzsüz yüzeye sahip olduğu gösterilmiştir ancak, bu yüzeylerin organik yapıdan zengin olduğu ve fiziksel özelliklerinin zayıf olduğu belirtilmiştir.<sup>23</sup> Klinik uygulamalarda yapılan kompozit rezinlerin yüzeylerinde uyumlandırma amacıyla bitirme ve cilalama işlemleri yapılmaktadır. Bu nedenle hazırlanan kompozit rezin örneklerinin yüzeylerinde bitirme ve cilalama işlemlerini taklit etmek amacıyla Sof-Lex XT cila diskleri kullanılmıştır.

Çalışmada translusensi değerindeki azalma en çok çay ve kırmızı şarap solüsyonlarında görülmüştür. Bu sonuca çaydaki tannik asit ve şaraptaki alkol ve kırmızı pigmentlerin neden olduğunu düşünmekte-

yiz. Ardu ve arkadaşları yapmış olduğu çalışmada,<sup>24</sup> çaydaki tannik asitin, kahvedeki sarı pigmentlerin ve şaraptaki kırmızı pigmentlerin daha çok absorpsiyon yapabilme kapasitesine sahip olduğu bildirilmiştir. İçeceklerin pH'ları azaldıkça, renk değişikliği oluşturma potansiyelleri de artmaktadır.<sup>25</sup> Çalışmada kullanılan solüsyonların pH'ları sırasıyla çay solüsyonu (pH=5.30), distile su (pH=5.20), kahve solüsyonu (pH=5), kırmızı şarap solüsyonu (pH=3.60) şeklindedir. Bu nedenle renklendirme prosedürünün sadece pH ile ilişkili olmadığını, solüsyonların içerikleriyle de ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

Restoratif materyaller küçük çaplı (yaklaşık 0.1 µm çapında) partiküllerden oluşursa ışığı daha iyi geçirirken, büyük çaplı (yaklaşık 10 µm çapında) partiküllerden oluşursa ışığı daha az geçirirler ve daha opak görünürler. Partiküllerin çapının yanı sıra partiküllerin sayısı da translusensi için önemlidir. Materyal büyük partiküllü olmasına rağmen hacim başına düşen partikül sayısı az ise, ışığın daha az saçılmasına ve opasitenin azalmasına neden olur.<sup>26</sup> Bu nedenle farklı kimyasal yapılarıdaki restoratif materyallerin renkleri aynı olsa da ışığı yansıtması veya absorbe etmesi birbirinden farklı olabilir. Çalışmamızda bu sonucu destekler nitelikte olup, tek renkli kompozit rezinlerin translusensi değerleri farklılık göstermiştir. Bu nedenle sıfır hipotezlerimizden ikincisi — “Farklı kompozit rezinlerin, TP değişim değerleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmayacaktır” — reddedilmiştir.

Araştırmacılar tarafından, Bis-GMA'nın kırılma indeksi 1.55, UDMA'nın kırılma indeksi 1.48 ve TEGDMA'nın kırılma indeksi 1.46 olarak belirlenmiş olup, Bis-GMA'nın, UDMA ve TEGDMA'ya oranla translusensi özelliğinin fazla olduğu<sup>27</sup> ve rezin matristeki Bis-GMA miktarı ile kompozit rezinlerin geçirgenlik değerleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu bildirilmiştir.<sup>27</sup> Bu nedenle Bis-GMA miktarının kontrol edilmesi, kompozit rezinlerde translusensi özelliğini ayarlamada alternatif bir yolu olabilir. Ancak çalışmamızda Bis-GMA içermeyen Omnichroma materyalinin yüksek TP değerlerine sahip olması, içeriğinde yer alan monomer ve doldurucular ile ilgili olabilir. Başlangıç TP değerlerinde Omnichroma materyali daha yüksek TP değerleri gösterirken, solüsyonlarla yapılan renklendirme sonrası kompozit materyallerin içerik farklılıkları TP değerlerinde değişikliklere neden olmuştur. Fidan ve arkadaşları yapmış olduğu çalışmada,<sup>28</sup> kahve ile renklendirilen kompozit re-

zinlerden Ominchroma kompozit rezini, yüksek TP değerleri göstermiştir. Bunun nedeni ise yine içerikte yer alan monomer ve doldurucular ile ilişkilendirilmiştir. Kompozit rezinler arasındaki farklılıklar ise materyallerin kimyasal yapısı<sup>27</sup>, partikül sayısı<sup>26</sup> veya partiküllerin çapına<sup>26</sup> bağlı olabilir.

Araştırmacılar, kompozit rezinde yer alan TEGD-MA'ya Bis-GMA eklenerek rezinin kırılma indeksini arttırdığını, silika doldurucunun kırılma indeksine yaklaştığını ve optik uyumunun daha iyi olacağını bildirmişlerdir.<sup>27,29</sup> Zenchroma materyalinin TP değerlerinde, solüsyonlarla yapılan renklendirme sonrası belirgin bir değişim olmamıştır. Bu durum içeriğindeki Bis-GMA oranından kaynaklanabilir.

Restoratif materyaller klinik çalışmalarla da değerlendirilmelidir. Hastaların uzun takip süresi ve etik belgeleri klinik çalışmaların yapılmasını sınırlamaktadır.<sup>30,31</sup> Bu çalışma in vitro bir çalışma olup, limitasyonları ağız ortamındaki sıvılar, pH ve sıcaklık değişiklikleridir. Bu durum uzun vadede kompozit rezinlerin translusensi parametrelerini etkileyebilir. Bu nedenle ileri klinik çalışmalar yapılmalıdır.

## SONUÇ

Bu çalışmanın limitasyonları dahilinde, kompozit rezin materyallerin translusensi değerleri: solüsyonların içerikleri, boyayıcı özellikleri, kompozit materyallerin içerik farklılığından önemli ölçüde etkilenmiştir. Translusensi değerlerindeki azalma ağız ortamında çok daha uzun sürede ortaya çıkabilir. Bunun nedeni solüsyonların ağız ortamında tükürük ve diğer sıvılar ile seyreltilmiş olması ve bu solüsyonlara aralıklı olarak maruz kalınmasıdır.

## KAYNAKLAR

1. Hatayama T, Kano Y, Aida A, Chiba A, Sato K, Seki N, *et al.* The combined effect of light-illuminating direction and enamel rod orientation on color adjustment at the enamel borders of composite restorations. *Clin Oral Investig* 2020;24:2305-13.
2. Yu B, Lee Y-K. Differences in color, translucency and fluorescence between flowable and universal resin composites. *J Dent* 2008;36:840-6.
3. Johnston WM, Reisbick M. Color and translucency changes during and after curing of esthetic restorative materials. *Dent Mater* 1997;13:89-97.
4. Kim IJ, Lee YK. Changes in color and color parameters of dental resin composites after polymerization. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2007;80:541-6.

5. Miyagawa Y, Powers JM, O'brien W. Optical properties of direct restorative materials. *J Dent Res* 1981;60:890-4.
6. Perdigão J, Araujo E, Ramos RQ, Gomes G, Pizzolotto L. Adhesive dentistry: Current concepts and clinical considerations. *J Esthet Restor Dent* 2021;33:51-68.
7. Vichi A, Fraioli A, Davidson CL, Ferrari M. Influence of thickness on color in multi-layering technique. *Dent Mater* 2007;23:1584-9.
8. Yu B, Lee Y-K. Influence of color parameters of resin composites on their translucency. *Dent Mater* 2008;24:1236-42.
9. Kim JH, Lee YK, Powers JM. Influence of a series of organic and chemical substances on the translucency of resin composites. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2006;77:21-7.
10. Tsubone M, Nakajima M, Hosaka K, Foxton RM, Tagami J. Color shifting at the border of resin composite restorations in human tooth cavity. *Dent Mater* 2012;28:811-7.
11. Foxton RM. Current perspectives on dental adhesion: (2) Concepts for operatively managing carious lesions extending into dentine using bioactive and adhesive direct restorative materials. *Jpn Dent Sci Rev* 2020;56:208-15.
12. Uchida H, Vaidyanathan J, Viswanadhan T, Vaidyanathan TK. Color stability of dental composites as a function of shade. *J Prosthet Dent* 1998;79:372-7.
13. Mjör IA, Moorhead JE, Dahl JE. Reasons for replacement of restorations in permanent teeth in general dental practice. *Int Dent J* 2000;50:361-6.
14. Pérez MM, Ghinea R, Ugarte-Alván LI, Pulgar R, Paravina RD. Color and translucency in silorane-based resin composite compared to universal and nanofilled composites. *J Dent* 2010;38:110-6.
15. da Costa J, Fox P, Ferracane J. Comparison of various resin composite shades and layering technique with a shade guide. *J Esthet Restor Dent* 2010;22:114-24.
16. Pereira Sanchez N, Powers JM, Paravina RD. Instrumental and visual evaluation of the color adjustment potential of resin composites. *J Esthet Restor Dent* 2019;31:465-70.
17. Karataş Ö, Gül P, Akgül N, Çelik N, Gündoğdu M, Duymuş ZY, *et al.* Effect of staining and bleaching on the microhardness, surface roughness and color of different composite resins. *Dent Med Probl* 2021;58:369-76.
18. Llana C, Fernández S, Forner L. Color stability of nanohybrid resin-based composites, ormocers and compomers. *Clin Oral Investig* 2017;21:1071-7.
19. Demarco FF, Collares K, Coelho-de-Souza FH, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, *et al.* Long-term survival and reasons for failure in direct anterior composite restorations: A systematic review. *Dent Mater* 2015;31:1214-24.
20. Paolone G. Direct composite restorations in anterior teeth. Managing symmetry in central incisors. *Int J Esthet Dent* 2014;9:12-25.

21. Paolone G, Scolavino S, Gherlone E, Spagnuolo G. Direct esthetic composite restorations in anterior teeth: Managing symmetry strategies. *Symmetry* 2021;13:797.
22. Malekipour MR, Sharafi A, Kazemi S, Khazaei S, Shirani F. Comparison of color stability of a composite resin in different color media. *Dent Res J* 2012;9:441-6.
23. Setcos JC, Tarim B, Suzuki S. Surface finish produced on resin composites by new polishing systems. *Quintessence Int* 1999;30:169-73.
24. Ardu S, Braut V, Gutemberg D, Krejci I, Dietschi D, Feilzer AJ. A long-term laboratory test on staining susceptibility of esthetic composite resin materials. *Quintessence Int* 2010;41.
25. Samra APB, Pereira SK, Delgado LC, Borges CP. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Braz Oral Res* 2008;22:205-10.
26. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part I: core materials. *J Prosthet Dent* 2002;88:4-9.
27. Azzopardi N, Moharamzadeh K, Wood DJ, Martin N, van Noort R. Effect of resin matrix composition on the translucency of experimental dental composite resins. *Dent Mater* 2009;25:1564-8.
28. Fidan M, Yeşilirmak N, Tunçdemir MT. Kahve ile renklendirmenin kompozit rezinlerde renk stabilitesi ve translusensi parametresi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi. *NEU Dent J* 2021;3:26-32.
29. Mikhail SS, Schricker SR, Azer SS, Brantley WA, Johnston WM. Optical characteristics of contemporary dental composite resin materials. *J Dent* 2013;41:771-8.
30. Nikaido T, Kunzelmann K-H, Chen H, Ogata M, Harada N, Yamaguchi S, *et al.* Evaluation of thermal cycling and mechanical loading on bond strength of a self-etching primer system to dentin. *Dent Mater* 2002;18:269-75.
31. Koyuturk AE, Kusgoz A, Ulker M, Yesilyurt C. Effects of mechanical and thermal aging on microleakage of different fissure sealants. *Dent Mater J* 2008;27:795-801.

# The Evaluation of Occlusion Characteristic and Deleterious Oral Habits in 3- to 5-year-old Children

## 3-5 Yaş Arasındaki Çocuklarda Okluzyon Özellikleri ve Zararlı Ağız Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi

Nagehan Aktaş<sup>1</sup> , Zeliha Hatipoğlu Palaz<sup>2</sup> , Neşe Akal<sup>3</sup> 

### ABSTRACT

**Aim:** Malocclusion is a prevalent public health concern, impacting craniofacial growth and development, and significantly affecting the quality of life of children in terms of oral health. This study investigated the prevalence of malocclusion in children aged 3 to 5 years, aiming to understand its occlusal characteristics, deleterious oral habits, correlations, and their parents' attitudes toward malocclusion.

**Materials and Method:** This cross-sectional study included 275 children aged 3-5 and their parents. The occlusion characteristics of the children participating in the study, including the relationship of the primary molar and canine teeth, overjet, crossbite, deep bite and anterior open bite, were evaluated and recorded by a researcher. A 7-item questionnaire was administered to the parents to collect sociodemographic data and oral health habits of the children's parents. The chi-square test was used for statistical assessment of results.

**Results:** The results revealed that 40.7% of the children had malocclusion during their primary dentition period. It was found that the most common malocclusion was deep bite (15.7%) and harmful oral habits, especially bruxism (16.3%), were commonly observed among children in the researched age group.

**Conclusion:** The results of this study will play an important role in shaping future oral health planning, especially regarding malocclusions seen in the primary dentition. It is thought that the findings from the study will guide strategies to improve oral health and preventive measures.

**Keywords:** Child; Deleterious oral habits; Malocclusion; Primary dentition

### ÖZET

**Amaç:** Malokluzyon, kraniyofasiyal büyüme ve gelişmeyi ve ağız sağlığı açısından çocukların yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyen yaygın bir halk sağlığı sorunudur. Bu çalışma, 3-5 yaş arası çocuklarda malokluzyonun yaygınlığını araştırarak malokluzyonun özelliklerini, zararlı ağız alışkanlıklarını, korelasyonlarını ve ebeveynlerinin maloklüzyon sorununa yönelik tutumlarını anlamayı amaçlamaktadır.

**Gereç ve Yöntem:** Bu kesitsel çalışmaya 3-5 yaş arasındaki 275 çocuk ve onların ebeveynleri dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan çocukların süt molar ve kanin dişlerinin ilişkisi, overjet, çapraz kapanış, derin kapanış ve anterior açık kapanış dahil olmak üzere okluzyon özellikleri bir araştırmacı tarafından değerlendirilerek kayıt altına alınmıştır. Çocukların ebeveynlerinin sosyodemografik verileri ve ağız sağlığıyla ilgili alışkanlıklarını toplamak için ebeveynlere 7 maddelik bir anket uygulanmıştır. İstatistik analizi Ki-kare testi kullanılarak yapılmıştır.

**Bulgular:** Çalışmanın sonuçları çocukların %40.7'sinin süt dişlenme döneminde malokluzyona sahip olduğunu ortaya koymuştur. En yaygın görülen malokluzyonun derin kapanış olduğu (%15.7) ve başta bruksizm (%16.3) olmak üzere zararlı ağız alışkanlıklarının araştırılan yaş grubundaki çocuklar arasında yaygın olarak gözlemlendiği bulunmuştur.

**Sonuç:** Bu çalışmanın sonuçları, özellikle süt dişlenme döneminde görülen malokluzyonlarla ilgili olarak gelecekteki ağız sağlığı planlamasının şekillendirilmesinde önemli bir rol oynayacaktır. Çalışmadan elde edilen bulguların, ağız sağlığını ve önleyici tedbirleri geliştirmeye yönelik stratejilere rehberlik edeceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk; Malokluzyon; Süt dentisyon; Zararlı ağız alışkanlıkları

Makale gönderiliş tarihi: 16.10.2023; Yayına kabul tarihi: 5.02.2024

İletişim: Dr. Nagehan AKTAŞ

Gazi University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry Bişkek Cd.(8.Cd.) 1.Sk. No:8 06490 Emek, Ankara, Türkiye

E-mail: [nagehanduygu@gmail.com](mailto:nagehanduygu@gmail.com)

<sup>1</sup> Asst.Prof., Gazi University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Research Assistant, Gazi University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> Prof., Gazi University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry, Ankara, Türkiye

## INTRODUCTION

Malocclusion is a prevalent public health problem and can significantly affect children's quality of life related to oral health by causing problems such as chewing function, speech articulation, aesthetic appearance, and psychological problems.<sup>1,2</sup> A recent systematic review reported that the worldwide prevalence of malocclusion among children and adolescents was around 56%, and the prevalence score did not change from primary to permanent dentition.<sup>3</sup>

Malocclusion has a multifactorial etiology and can be affected by genetic and environmental factors.<sup>4</sup> Environmental factors such as nutritive sucking habits, which includes breastfeeding and bottle-feeding, and non-nutritive sucking habits, which includes pacifiers and digit sucking, may contribute to the increased prevalence of malocclusion.<sup>5,6</sup> Malocclusion observed in primary dentition is a risk factor for the future need for orthodontic treatment in permanent dentition. Therefore, comprehending the prevalence of malocclusion and its associated factors during primary dentition development is crucial to mitigate its impact on permanent dentition and enable timely interventions.<sup>7</sup>

During childhood, a critical phase of growth and development occurs wherein the bone structures are highly malleable, and physiological habits act as stimuli for the normal growth of the jaw, encompassing functions such as speech, swallowing, and chewing. Deleterious habits, including tongue thrusting, mouth breathing, and bruxism can negatively impact dental structure. Deleterious oral habits, albeit with minimal impact on overall child health, exert a notable influence on dental positioning, inter-arch relationships, and the natural growth of jaws, as well as the functioning of orofacial musculature.<sup>8,9</sup> These habits may play a role in the etiology of malocclusions, disrupting the balance in muscle strength and causing alterations in the normal functional aesthetics of the entire stomatognathic apparatus. It is imperative to address these reflex activities, as neglecting to do so could impede the potential for correction, hindering optimal oral and dental development in the long run.<sup>10</sup>

There are few studies on the association of deleterious oral habits with dental malocclusion in primary

dentition.<sup>7-9</sup> This study aimed to determine the occlusal characteristics of primary dentition and investigate the prevalence of deleterious oral habits and their relationship to dental malocclusion in patients aged 3 to 5 years.

## MATERIALS AND METHOD

### Study design and participants

This cross-sectional study was conducted in compliance to the Declaration of Helsinki between January and June 2019. This study was approved by the Institutional Review Board of the Faculty of Dentistry at Gazi University (application number: 19.03/4). All 3- to 5-year-old children who applied to the first examination Department of Pediatric Dentistry, Gazi University were invited to the study. Children with permanent teeth, previous orthodontic treatment history or currently undergoing treatment, craniofacial anomalies or syndromes, difficulty in cooperating, and serious systemic diseases were excluded from this study.

Sample size calculation was carried out based on the number of patient population obtained from last year's data of the data automation system. According to the previous year's data, 625 children (between 3–5-year-old) were examined in the year. It was envisaged to include at least 150 cases in the study so that the study could have at least 80% power with a 5% error level and 2.5% sampling error using an analysis of variance (ANOVA) model.

Written consent was obtained from each child's parent/guardian before conducting the study.

### Questionnaire Survey

A questionnaire was developed based on a prior study<sup>11</sup> and pretested. Parents, guided by a dentist (Z.H.P.), completed the questionnaire, which encompassed two primary sections:

Part I: General information: This section encompassed inquiries about the child's age, gender, parental educational level, the child's dental visit history, frequency of dental clinic visits, past orthodontic consultations, and the parent's perspective on malocclusion issues.



**Table 1.** Types of malocclusion and related diagnostic criteria

	Types	Diagnosis criteria
The Sagittal Relationship of the Second Primary Molars	Flush terminal plane	The distal surfaces of the maxillary and mandibular second primary molars were in the same vertical plane.
	Distal step	The distal surface of the mandibular second primary molar lay distal to that of the maxillary second primary molar.
	Mesial step	The distal surface of the mandibular second primary molar lay mesial to that of the maxillary second primary molar.
		<i>*The sagittal relationship of the primary molars was recorded as distal or mesial step if the flush terminal plane was on one side and the distal or mesial step was on the other side.</i>
The Sagittal Relationship of the Primary Canines	Class I	The distal surface of the mandibular primary canine lay mesial to the cusp tip of the maxillary primary canine.
	Class II	The mesial surface of the mandibular primary canine lay distal to the cusp tip of the maxillary primary canine.
	Class III	The mandibular primary canine is further mesially positioned than the maxillary primary canine.
		<i>*The sagittal relationship of the primary canines was recorded as class II or III if class I was on one side and class II or III was on the other side.</i>
Sagittal Anomalies	Anterior crossbite	It was diagnosed when any upper primary incisor or canine was positioned inside the lingual surfaces of the lower front teeth.
	Edge-to-edge incisor relationship	It was diagnosed when upper and lower incisal edges met edge-to-edge.
	Increased overjet	It was diagnosed when the distance between the incisal edge of the most protruded upper primary incisor and labial surface of the corresponding lower primary incisor was > 4mm.
Vertical Anomalies	Deep overbite	It was diagnosed when the coverage of the lower incisors by the most protruded upper primary incisor was more than half.
	Anterior open bite	It was diagnosed if no vertical overlap was found between the upper and lower primary incisors when the posterior teeth were in contact.
Transversal Anomalies	Posterior crossbite	It was diagnosed when any lower primary posterior tooth was placed buccal to the upper primary molars. Both unilateral and bilateral posterior crossbites were recorded.
	Scissor bite	It was diagnosed if one or more maxillary molars were occluded buccally to the buccal surfaces of the mandibular molars.
	Midline deviation	It was diagnosed if the midline of the mandibular primary incisors had a deviation 2 mm from that of the maxillary primary incisors.

Part II: Deleterious oral habits of the child: This section involved questions about specific deleterious oral habits exhibited by the child, including tongue-thrusting, mouth-breathing, bruxism, mandibular prognathism, lip-biting, and finger-sucking.

### Oral Examination

The clinical examination of participants was conducted by a single examiner (N.A.), who received prior training from an experienced pediatric dentist (N.Akal) before commencing the study. A graded periodontal probe was utilized during the oral examination. The classification of various malocclusions was meticulously documented, and the diagnostic criteria for each malocclusion type were drawn from previous studies<sup>12</sup> as shown in Table 1.

### Statistical Analyses

Data were analyzed with IBM SPSS V23 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Pearson Chi-Square Test was used to compare categorical variables according to groups, and adjustment for multiple comparisons were made with Bonferroni correction. Analysis re-

sults were presented as frequency (percentage) for categorical variables. The statistical significance level was set as  $p < 0.05$ .

## RESULTS

360 patients applied to the first examination clinic for evaluation. After considering the exclusion criteria, 275 children were included in the study. Descriptive analyses of participants' demographic characteristics and dental visiting experience were presented in Table 2. One or more anomalies were observed in 112 (40.7 %) children.

The prevalence of occlusal characteristics among children is shown in Table 3. Regarding secondary primary molar relationships, most of the children had flush terminal plane (91.3%) followed by mesial terminal plane (4.7%) and distal terminal plane (4%) in the examined population. The result showed that the most prevalent canine relation was Class I, which was present in 89.5%, followed by Class III (5.8%) and Class II (4.7%) canine relation. Statistically significant prevalence was present in class II canine relationships in 5-year-old children ( $p < 0.05$ ).

**Table 2.** Descriptive analyses of demographic characteristics and dental visiting experience of participants.

	Number (n)	Percentage (%)
<b>Gender</b>		
Female	137	49.8
Male	138	50.2
<b>Age</b>		
3	23	8.4
4	113	41.0
5	139	50.6
<b>Parental education level</b>		
High school and below	198	72.0
Undergraduate	71	25.8
Graduate and above	6	2.2
<b>Frequency of visiting dental clinic</b>		
Never	34	12.3
Only when needed	226	82.2
Half a year	15	5.5
<b>Orthodontic consultation history</b>		
Yes	50	18.2
No	225	81.8
<b>Parental attitude toward the problem of malocclusion</b>		
Pay positive attention	251	91.3
Not concerned	24	8.7

**Table 3.** The prevalence of occlusal characteristics

	Age			Total n (%)	p*
	Age 3 (Year) n (%)	Age 4 (Year) n (%)	Age 5 (Year) n (%)		
<b>Molar relationship</b>					
Flush terminal plane	22 (95.7)	102 (90.3)	127 (91.4)	251 (91.3)	0.877
Mesial step	1 (4.3)	6 (5.3)	6 (4.3)	13 (4.7)	
Distal step	0 (0)	5 (4.4)	6 (4.3)	11 (4.0)	
<b>Canine relationship</b>					
Normal (class I)	22 (95.7)	102 (90.3)	122 (87.8)	246 (89.5)	0.035
Distal (class II)	1 (4.3)ab	1 (0.9)b	11 (7.9)a	13 (4.7)	
Mesial (class III)	0 (0)	10 (8.8)	6 (4.3)	16 (5.8)	
<b>Sagittal Anomalies</b>					
Anterior crossbite	0 (0)	2 (11.1)	8 (27.6)	10 (3.7)	0.077
Edge-to-edge	0 (0)	9 (50)	14 (48.3)	23 (8.4)	
Increased overjet	3 (100)	7 (38.9)	7 (24.1)	17 (6.1)	
<b>Vertical Anomalies</b>					
Open bite	0 (0)	5 (18.5)	3 (15.8)	8 (2.9)	0.579
Deep bite	5 (100)	22 (81.5)	16 (84.2)	43 (15.7)	
<b>Transversal anomalies</b>					
Scissor bite	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.104
Posterior crossbite	0 (0)	3 (30)	5 (71.4)	8 (2.9)	
Midline deviation	2 (100)	7 (70)	2 (28.6)	11 (4.0)	

\* Pearson Chi-Square Test; a-b: There is no difference between groups with the same letter.

The prevalent malocclusion in the sagittal direction was identified as the edge-to-edge incisor relationship, accounting for 8.4% of cases. In comparison, the most prevalent malocclusions in the vertical and transverse directions were deep bite (15.7%) and midline deviation (4%), respectively. Notably, deep

bite emerged as the most common malocclusion among children in the primary dentition. Additionally, the prevalence of posterior crossbite, anterior crossbite, and anterior open bite was noted at 2.9%, 3.7%, and 2.9%, respectively. Scissor bite was not observed in any patient.

**Table 4.** The prevalence of deleterious oral habits

	Age			Total n (%)	p*
	Age 3 (Year) n (%)	Age 4 (Year) n (%)	Age 5 (Year) n (%)		
<b>Oral habits~</b>					
None	20 (87)	75 (66.4)	91 (65.5)	186 (68)	0.003
Mouth-breathing	0 (0)a	1 (0.9)a	11 (7.9)b	12 (4.4)	
Lip-biting	0 (0)	4 (3.5)	8 (5.8)	12 (4.4)	
Bruxism	1 (4.3)	23 (20.4)	21 (15.1)	45 (16.3)	
Finger-sucking	2 (8.7)	4 (3.5)	12 (8.6)	18 (6.5)	
Tongue thrusting	0 (0)	5 (4.4)	0 (0)	5 (1.8)	
Mandibular prognathism	0 (0)	2 (1.8)	8 (5.8)	10 (3.6)	

\* Pearson Chi-Square Test; a-b: There is no difference between groups with the same letter. ~; multiple response

**Table 5.** The relationship between deleterious oral habits and malocclusion

	Oral Habits ~							p*
	None n (%)	Mouth- breathing n (%)	Lip- biting n (%)	Bruxism n (%)	Finger- sucking n (%)	Tongue thrusting n (%)	Mandibular Prognathism n (%)	
<b>Sagittal Anomalies</b>								
Anterior crossbite	5 (18.5)	0 (0)	1 (33.3)	0 (0)	1 (11.1)	0 (0)	3 (75)	0.370
Edge-to-edge	13 (48.1)	0 (0)	1 (33.3)	5 (55.6)	4 (44.4)	1 (50)	1 (25)	
Increased overjet	9 (33.3)	1 (100)	1 (33.3)	4 (44.4)	4 (44.4)	1 (50)	0 (0)	
<b>Vertical Anomalies</b>								
Open Bite	3 (10.3)	0 (0)	0 (0)	2 (15.4)	2 (33.3)	1 (33.3)	1 (50)	0.441
Deep Bite	26 (89.7)	1 (100)	0 (0)	11 (84.6)	4 (66.7)	2 (66.7)	1 (50)	
<b>Transversal anomalies</b>								
Scissor bite	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.290
Posterior crossbite	6 (46.2)	0 (0)	2 (66.7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Posterior crossbite	7 (53.8)	0 (0)	1 (33.3)	3 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	

\* Pearson Chi-Square Test; ~; multiple response

Children had a high prevalence of deleterious oral habits (37%). Bruxism (16.3%) was the most common habit observed, while fewer children engaged were in finger-sucking (6.5%), lip-biting (4.4%), mouth-breathing (4.4%), mandibular prognathism (3.6%), tongue-thrusting (1.8) (Table 4). The prevalence of mouth breathing in children aged 5 years was statistically significantly higher compared to children in other age groups ( $p < 0.05$ ). The relationship between deleterious oral habits and malocclusion is shown in Table 5. No statistically significant associations were found between malocclusion and sociodemographic factors.

## DISCUSSION

Any abnormal environmental factors or pathologies that disrupt the natural development of occlusion should be addressed and eliminate potential irregularities and malpositions in the developing dentofacial complex through early treatments, known as preventive and interceptive orthodontic interventions.<sup>13</sup> With these treatments, it is possible to reduce or even eliminate the severity of malocclusion, thereby promoting optimal occlusal development. Close monitoring of children with malocclusion during their early years allows for timely intervention and appropriate orthodontic management to minimize the impact of malocclusion on the developing permanent dentition.<sup>14</sup> Therefore, this study was conducted to investigate the prevalence of malocclusion in the primary dentition

period (3-5 years old) in Turkish children and to emphasize the necessity of understanding its etiology and associated factors for timely intervention and effective preventive strategies.

The majority of orthodontic patients are children, underscoring the crucial role of parental awareness in early treatment for malocclusion.<sup>13,15</sup> This sentiment is supported by the American Association of Orthodontists, which recommends the optimal timing for a child's initial orthodontic assessment to be at the age of 7 years, emphasizing the significance of early intervention in orthodontic care.<sup>16</sup> In the present study, 87.6% of the 275 children visited the dental clinic for examination or existing problems with their teeth. Although 91.3% of parents have a positive attitude towards the malocclusion problem in their children, 81.8% of the children included in the study did not have a history of orthodontic consultation. Alsaggaf *et al.*<sup>15</sup> and Alnaafa *et al.*<sup>17</sup> reported that 28.5% and 22.5% of parents are aware that a child's first orthodontic screening should start at age 7. In our study, although most parents showed positive attitudes towards their children's malocclusion, only 18.2% of the patients had an orthodontic examination, possibly due to parents not being aware of the need to seek orthodontic consultation at an early age.

Our findings revealed that 40.7% of the children aged 3-5 in the studied population exhibited malocclusion. The prevalence of malocclusion in primary dentition has been observed to vary considerably

among different countries. According to the literature, the prevalence of malocclusion in primary dentition was 61.6% of 4-year-olds and 58.4% of 5-year-old children in Germany<sup>18</sup>; 32.5% in children aged 3-5 years in Brazil<sup>19</sup>; 68.3% of the 3-to-5-year-old children in China.<sup>7</sup> In various studies conducted in different countries, distinctive diagnostic criteria may be employed, reflecting the absence of a universally acknowledged definition for malocclusion concerning primary dentition. In alignment with analogous research, this study refrained from categorizing molar and canine relationships as malocclusion. It is essential to note that the present study offers valuable insights into occlusal traits observed in preschool children in Ankara, representing the initial examination of occlusal conditions among preschool children in a university clinic. Consequently, the findings of this study hold potential utility regarding potential occlusal conditions among preschool-aged children. Although comparable to other studies, this prevalence emphasizes the necessity of early orthodontic assessment and intervention during the critical developmental stages.

Foster and Hamilton<sup>20</sup> comprehensively assessed diverse occlusal conditions in the primary dentition. They defined normal occlusion by specific characteristics, including spaces between anterior teeth, primate spaces, minimal or absent overjet and overbite, and a flush plane with distal surfaces of second deciduous molars aligned on the same plane. Baume<sup>21</sup>, in his examination of primary molar relationships, identified and classified three primary types: flush terminal plane, distal step, and mesial step. The normal molar relationship in primary dentition was flush until the eruption of the permanent first molar. The terminal plane plays a pivotal role in occlusal development, given that the posterior surface of the distal root of the primary second molar guides the eruption pathway for the first permanent molar.<sup>22</sup> The flush terminal plane (91.3%) was highly prevalent in our study. This is followed by the mesial step (4.7%) and the distal step (4%). In a study conducted by Yılmaz *et al.*,<sup>23</sup> the flush terminal relationship was found to be the most prevalent primary molar relationship among Turkish children aged 3 to 6 years, with a notable rate of 88.3%. Similar results have been reported in previous study.<sup>24</sup>

Discussing other types of malocclusions, 89.5% of children had a bilateral class I canine relationship, and the other studies reported a higher prevalence of class I canine relationships, at least over 75%.<sup>8,25</sup> The present study identified deep bite as the predominant malocclusion type in primary dentition, a finding consistent with prior studies by Zhou *et al.*<sup>26</sup>, and Lin *et al.*<sup>7</sup>. On the other hand, Davidopoulo *et al.*<sup>27</sup> reported a higher prevalence of increased overbite in their study. The variations in our findings compared to previous studies could be attributed to differing methodologies. For instance, the definition of increased overjet varied; in our study, it was based on the coverage of lower incisors by the most protruded upper primary incisor being more than half, whereas other studies defined it as over 2 mm. These methodological differences underscore the importance of a standardized approach to ensure consistent and comparable results across studies.

An oral habit in infancy and early childhood is normal and considered abnormal over 3 years of age.<sup>9</sup> At the age of 3 years, the primary teeth completely erupt and establish their occlusal relationship, which lasts for 6 years until the first permanent tooth begins to erupt in the oral cavity.<sup>8</sup> The overall prevalence of deleterious oral habits (one or more than one in a single child) in this study was found to be 32%, which is in accordance with the studies reported by Dhull *et al.*<sup>9</sup> (36%), Rajchanovska and Zafirova-Ivanovska<sup>28</sup> (35.9%) and Omer and Abuaffan<sup>29</sup> (30%). However, this prevalence appears lower than the findings documented by Lin *et al.*<sup>7</sup> (56.1%) in a study involving Chinese preschool children. In contrast, Onyeaso and Sote<sup>30</sup> observed a notably lower prevalence of oral habits (13.14%) among Nigerian preschool children. This considerable variability in oral habit prevalence may be attributed, at least in part, to variations in the assessment of distinct oral habits across diverse age groups and the utilization of differing methodological approaches. Nonetheless, it is imperative to acknowledge the potential influence of cultural and environmental factors on the manifestation of oral habits.

In our investigation, bruxism emerged as the most prevalent deleterious habit (16.3%), a finding consistent with comparable studies.<sup>7,9</sup> It's imperative to delve into the cause-effect relationship between these habits and malocclusions, as understanding

this relationship is pivotal for effective interventions and optimal treatment outcomes. Our study did not establish a significant correlation between deleterious oral habits and malocclusion in children aged 3 to 5. This result may be explained by the habit's frequency and duration and the perilabial muscle's force.

Several limitations were identified in this study. The questionnaire was used to determine the presence or absence of deleterious oral habits. Although other studies detected oral habits by the self-reported questionnaires completed by parents, it is important to acknowledge that the validity of such data might be susceptible to recall bias or misinterpretation. Notably, the assessment did not evaluate each deleterious habit's intensity, duration, and frequency. Furthermore, employing an orthodontic treatment necessity index is advisable to enhance diagnostic accuracy in identifying malocclusions. As a cross-sectional study, it cannot establish the temporal relationship between deleterious habits and the onset of malocclusions. To gain a comprehensive understanding of malocclusion development and its intricate relationship with various factors, it is imperative that future research adopts a longitudinal approach. The generalizability of the findings is restricted, given that the study's population primarily consisted of children seeking care at a Pediatric Dentistry Clinic. Extrapolating these results to the broader pediatric patient population should be undertaken cautiously.

Nonetheless, this study is a valuable contribution to the extant body of literature. It offers crucial insights for epidemiologists and clinicians, enhancing their understanding of malocclusion prevalence among preschool children in Turkey. The implications of these findings are far-reaching and will play a pivotal role in shaping future oral healthcare planning, particularly concerning malocclusions in the deciduous dentition. The knowledge gleaned from this study will guide informed strategies to enhance oral health and preventive measures in this specific age group.

## CONCLUSION

In conclusion, this study provides valuable information regarding the prevalence and characteristics of malocclusion in primary dentition in a group of

Turkish children aged 3-5 years. Early identification of malocclusion and associated risk factors, as well as timely orthodontic intervention and parent education, are crucial for optimal occlusal development and overall oral health during primary and permanent dentition.

## REFERENCES

1. Masood Y, Masood M, Zainul NN, Araby NB, Hussain SF, Newton T. Impact of malocclusion on oral health related quality of life in young people. *Health Qual Life Outcomes* 2013;11:25.
2. Amr-Rey O, Sánchez-Delgado P, Salvador-Palmer R, Cibrián R, Paredes-Gallardo V. Association between malocclusion and articulation of phonemes in early childhood. *Angle Orthod* 2022;92:505-11.
3. Lombardo G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barilotti C, Paglia L, *et al.* Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent* 2020;21:115-22.
4. Santana LG, Flores-Mir C, Iglesias-Linares A, Pithon MM, Marques LS. Influence of heritability on occlusal traits: a systematic review of studies in twins. *Prog Orthod* 2020;21:29.
5. Romero CC, Scavone-Junior H, Garib DG, Cotrim-Ferreira FA, Ferreira RI. Breastfeeding and non-nutritive sucking patterns related to the prevalence of anterior open bite in primary dentition. *J Appl Oral Sci* 2011;19:161-8.
6. D'Onofrio L. Oral dysfunction as a cause of malocclusion. *Orthod Craniofac Res* 2019;22:43-8.
7. Lin L, Chen W, Zhong D, Cai X, Chen J, Huang F. Prevalence and Associated Factors of Malocclusion among Preschool Children in Huizhou, China: A Cross-Sectional Study. *Healthcare (Basel)* 2023;11:1050.
8. Farsi NM, Salama FS. Sucking habits in Saudi children: prevalence, contributing factors and effects on the primary dentition. *Pediatr Dent* 1997;19:28-33.
9. Dhull K, Verma T, Dutta B. Prevalence of Deleterious Oral Habits among 3- to 5-year-old Preschool Children in Bhubaneswar, Odisha, India. *Int J Clin Pediatr Dent* 2018;11:210-3.
10. Rodríguez-Olivos LHG, Chacón-Uscamaita PR, Quinto-Argote AG, Pumahuallca G, Pérez-Vargas LF. Deleterious oral habits related to vertical, transverse and sagittal dental malocclusion in pediatric patients. *BMC Oral Health* 2022;22:88.
11. Roscoe MG, da Silva Bonifacio SV, da Silva TB, Pinguero JM, Lemos MM, Feres MF. Association of Breastfeeding Duration, Nonnutritive Sucking Habits, and Malocclusion. *Int J Clin Pediatr Dent* 2018;11:18-22.
12. Zhou X, Zhang Y, Wang Y, Zhang H, Chen L, Liu Y. Prevalence of Malocclusion in 3- to 5-Year-Old Children in Shanghai, China. *Int J Environ Res Public Health* 2017;14:328.

13. Aldweesh AH, Ben Gassem AA, AIShehri BM, AlTowajiri AA, Albarakati SF. Parents' Awareness of Early Orthodontic Consultation: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19:1800.
14. Rapeepattana S, Suntornlohanakul S, Thearmontree A. Orthodontic treatment needs of children with high caries using Index for Preventive and Interceptive Orthodontic Needs (IPION). *Eur Arch Paediatr Dent* 2019;20:351-8.
15. Alsaggaf DH, Alqarni MZ, Barayan SA, Assaggaf AA, Alansari RA. Parents' Awareness of Malocclusion and Orthodontic Consultation for Their Children: A Cross-Sectional Study. *Children (Basel)* 2022;9:1974.
16. American Association of Orthodontics [Internet]. St. Louis Missouri: The Association. The First Visit. Available online: <https://www3.aaoinfo.org/blog/parent-s-guide-post/first-visit/> (accessed on 10 September 2023).
17. Alnaafa M, Altamimi Y, Alajlan S, Alateeq N, Almarshedi A, Alsaleh M, *et al.* The parental awareness regarding early orthodontic treatment in Hail city. *Int Med J* 2020;27:220-3.
18. Berneburg M, Zeyher C, Merkle T, Möller M, Schaupp E, Göz G. Orthodontic findings in 4- to 6-year-old kindergarten children from southwest Germany. *J Orofac Orthop* 2010;71:174-86.
19. Corrêa-Faria P, Ramos-Jorge ML, Martins-Júnior PA, Vieira-Andrade RG, Marques LS. Malocclusion in preschool children: prevalence and determinant factors. *Eur Arch Paediatr Dent* 2014;15:89-96.
20. Foster TD, Hamilton MC. Occlusion in the primary dentition. Study of children at 2 and one-half to 3 years of age. *Br Dent J* 1969;126:76-9.
21. Baume LJ. Developmental and diagnostic aspects of the primary dentition. *Int Dent J* 1959;9:349-66.
22. Anu V, Pavani B, Pavani D, Liana BJ, Lubna FA, Saikrishna YV. Distribution of School Children Based on the Type of Terminal Plane in Primary Dentition: A Study among 3- to 5-year-old Children in Chennai, Tamil Nadu, India. *Int J Clin Pediatr Dent* 2020;13:136-7.
23. Yılmaz Y, Gürbüz T, Simşek S, Dalmiş A. Primary canine and molar relationships in centric occlusion in three to six year-old Turkish children: a cross-sectional study. *J Contemp Dent Pract* 2006;7:59-66.
24. Sharma K, Bihani T, Kumar V. Prevalence of Malocclusion in Primary Dentition in Southeast Part of Haryana, India: A Cross-sectional Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2021;14:757-61.
25. Khan R, Singh N, Govil S, Tandon S. Occlusion and occlusal characteristics of primary dentition in North Indian children of East Lucknow region. *Eur Arch Paediatr Dent* 2014;15:293-9.
26. Zhou Z, Liu F, Shen S, Shang L, Shang L, Wang X. Prevalence of and factors affecting malocclusion in primary dentition among children in Xi'an, China. *BMC Oral Health* 2016;16:91.
27. Davidopoulou S, Arapostathis K, Berdouses ED, Kavvadia K, Oulis C. Occlusal features of 5-year-old Greek children: a cross-sectional national study. *BMC Oral Health*. 2022;22:281.
28. Rajchanovska D, Zafirova-Ivanovska B. Oral habits among pre-elementary children in Bitola. *Prilozi* 2012;33:157-69.
29. Omer MI, Abuaffan AH. Prevalence of oral habits and its effect in primary dentition among Sudanese preschool children in Khartoum city. *Indian J Dent Educ* 2015;8:57-62.
30. Onyeaso CO, Sote EO. Prevalence of oral habits in 563 Nigerian preschool children age 3-5 years Niger Postgrad Med J 2001;8:193-5.

# Ankara'da Diş Hekimliği Hizmeti Veren Kurumlardan 112 Acil Ambulans Servisi ile Hastaneye Sevk Nedenleri ve Sayıları: 4 Yıllık Bir Retrospektif İnceleme

## *Reasons and Numbers of Referrals to Hospitals via 112 Emergency Ambulance Service from Dental Care Institutions in Ankara: A 4-Year Retrospective Analysis*

Onur Odabaşı<sup>1</sup> , Burak Bekgöz<sup>2</sup> 

### ÖZET

**Amaç:** Diş hekimliği pratiğinde özellikle de daha fazla fizyolojik ve psikolojik stres oluşturan cerrahi tedaviler sırasında acil müdahale gerektirebilen medikal acil durumlar ile karşılaşılabilir. Bu acil durumlar geliştiğinde klinik ortamında yapılan müdahale yeterli olmadığında 112 acil sağlık hizmetlerinin aranarak hastanın hastaneye sevk gerekebilir. Bu çalışma Ankara'da diş hekimliği hizmeti veren kurumlardan 112 acil sağlık hizmetleri aranarak hastaneye sevk edilen hastaların sevk nedenlerini ve sayılarını inceleyerek kapsamlı bir veri kaynağı oluşturmayı amaçlamaktadır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmada 2019 – 2022 yılları arasında Ankara ili sınırlarında diş hekimliği hizmeti veren kurumlardan 112 Acil Sağlık Hizmetleri aranarak hastaneye sevk edilen hastaların Ankara İl Sağlık Müdürlüğü İl Ambulans Servisi Başhekimliği tarafından tutulan verileri retrospektif olarak incelenmiştir. Yapılan çağrılar her yıl için; çağrının sonucu (nakil, red veya yerinde müdahale), nakledilen hastane türü, vakaların tanıları ve vaka sayıları belirtilmiş, tanıların cinsiyete göre karşılaştırılması gerçekleştirilmiştir.

**Bulgular:** Dört yılın verileri incelendiğinde toplam 728 çağrının yapıldığı, vakaların 445'inin (%61.1) kadın, 283'ünün (%38.9) ise erkek olduğu saptanmıştır. Çağrıya konu olan en sık acil durumun senkop olduğu (%17.7), bunu anksiyete (%11.3), hipotansiyon (%9.9), hipertansiyon (%8.8) ve düşmenin (%8.2) takip ettiği belirlenmiştir. Cinsiyete göre bu acil durumların dağılımı açısından ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu tespit edilmiştir ( $X^2=45.262$ ,  $p=0.002$ ).

**Sonuç:** Diş hekimliği hizmetinin verildiği klinik veya hastanelerde bulunan ortamın veya diş hekimlerinin müdahale kapasitesini aşan acil durumlar ile karşılaşılabilir. Bu durumlarda hastanın daha ciddi sorunlar ile karşılaşmaması için en güvenli sevk yöntemi olan 112 acil sağlık hizmetlerinden faydalanılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Diş hekimliği; Medikal aciller; 112 Acil Servis

### ABSTRACT

**Aim:** In dental practice, medical emergencies that may require urgent intervention may be encountered, especially during surgical treatments that create more physiological and psychological stress. When these emergencies develop and the intervention provided in the clinic environment is not sufficient, it may be necessary to call 112 Emergency Health Services and refer the patient to the hospital. This study aims to create a comprehensive data source by examining the reasons and numbers of patients referred to the hospital by calling 112 emergency health services from institutions providing dental services in Ankara.

**Materials and Method:** In the study, the data kept by the Chief Physician of the Ankara Provincial Health Directorate Provincial Ambulance Service of the patients who were referred to the hospital by calling 112 Emergency Health Services from institutions providing dentistry services within the borders of Ankara province between 2019 and 2022 were retrospectively examined. Calls made for each year; The result of the call (transfer, rejection or on-site intervention), the type of hospital transferred, the diagnoses of the cases and the number of cases were stated, and the diagnoses were compared by gender.

**Results:** When the data of the four years was examined, it was determined that a total of 728 calls were made, 445 (61.1%) of the cases were women and 283 (38.9%) were men. It was determined that the most common emergency condition that was the subject of a call was syncope (17.7%), followed by anxiety (11.3%), hypotension (9.9%), hypertension (8.8%) and falls (8.2%). It was determined that there was a statistically significant difference in the distribution of these emergencies according to gender ( $X^2=45.262$ ,  $p=0.002$ ).

**Conclusion:** In clinics or hospitals where dentistry services are provided, emergencies that exceed the intervention capacity of the environment or dentists may be encountered. In these cases, 112 emergency health services, which is the safest referral method, should be used to prevent the patient from encountering more serious problems.

**Keywords:** Dentistry; Medical emergencies; 112 Emergency service

Makale gönderiliş tarihi: 19.10.2023; Yayına kabul tarihi: 22.01.2024  
İletişim: Dr. Onur Odabaşı

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı Yayla Mahallesi Yozgat Bulvarı, 1487. Cadde No:55 Etlik, Keçiören, Ankara, Türkiye

E-posta: [onurodabasi88@gmail.com](mailto:onurodabasi88@gmail.com)

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Doç.Dr., Ankara İl Sağlık Müdürlüğü, Ankara İl Ambulans Servisi Başhekimliği Ankara, Türkiye



## GİRİŞ

Diş hekimliği pratiğinde çoğunlukla hastaların, daha nadir olarak sağlık çalışanlarının ve hasta yakınlarının etkilendiği medikal acil durumlar ile karşılaşabilmektedir ve bu durumlar meydana geldiklerinde eğer doğru şekilde müdahale gerçekleştirilmezse hayati tehlike oluşturabilmektedir.<sup>1</sup> Aslında bu acil durumlar sadece bir klinik ortamında veya bir operatif müdahale altındaki hastanın başına gelmemektedir. Sağlıklı bireyler dahi günlük hayatlarında hayati tehlike oluşturan acil durumlar ile karşılaşabilmektedir.<sup>2,3</sup>

Ancak bu durumlar diş hekimliği pratiğinde daha kolay ve sık ortaya çıkmaktadır ve buna neden olan iki önemli faktör vardır. Bunlardan ilki işlemler sırasında pek çok reaksiyona neden olabilecek lokal anesteziğin sıklıkla kullanılmasıdır. İkincisi ise hastada gelişen emosyonel streştir.<sup>4,5</sup> Özellikle cerrahi tedaviler daha fazla fizyolojik ve psikolojik stres oluşturarak medikal acil durumların daha kolay gelişmesine zemin hazırlamaktadır.<sup>6</sup> Nitekim bir prevalans çalışmasında medikal acillerin %69.6'sının diş çekimi sırasında geliştiği tespit edilmiştir.<sup>7</sup> Diş hekimleri ve klinik personellerinin yaşadıkları acil durumların araştırıldığı bir başka çalışmada ise en fazla medikal acil durumun cerrahi kliniği çalışanlarında ortaya çıktığı gösterilmiştir.<sup>8</sup> Ayrıca kompleks etkileşimler oluşturabilen yeni ilaçların artan kullanımı ve beklenen yaşam süresinin uzaması ile kronik rahatsızlığa sahip olan hasta sayısının artması da son yıllarda diş hekimliği hizmetinin verildiği kurumlarda hayati tehdit edebilen medikal acil durumların ortaya çıkma riskini artırmaktadır.<sup>8</sup>

Her ne kadar diş hekimliği pratiğinde medikal acil durumlar sık görülmesi de nadir olaylar olarak da nitelendirilemezler. Nitekim bu konuda Fransa ve Belçika'dan 1344 diş hekiminin katıldığı geniş çaplı bir anket çalışmasının sonucu bir diş hekiminin yılda ortalama 2.1 acil durum ile karşılaştığını göstermektedir.<sup>9</sup> Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'dan 4309 diş hekiminin katıldığı başka bir anket çalışmasında ise toplam 30.608 medikal acil durum bildirilmiş ve hekimlerin %96.6'sı "son on yılda, kliniğinizde tıbbi bir acil durum meydana geldi mi?" sorusuna olumlu yanıt vermiştir.<sup>10</sup>

Bu nedenle her diş hekimi karşılaşılabileceği acil durumları teşhis edebilmeli ve gerekli müdahaleyi derhal gerçekleştirebilmelidir.<sup>5</sup> Ancak bazen diş hekiminin bilgi ve güven eksikliğinden dolayı doğru müdahalede bulunamadığı, bazen yapılan doğru müdahaleye rağmen hastanın durumunun kötüye gittiği durumlarda 112 acil sağlık hizmetleri aranarak hastanın hastaneye sevk edilmesi ciddi sağlık problemlerinin önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.<sup>11</sup>

Bu çalışma Ankara'da diş hekimliği hizmeti veren kurumlardan 112 acil sağlık hizmetleri aranarak hastaneye sevk edilen hastaların sevk nedenlerini ve sayılarını inceleyerek, bu konuda bilgimiz dahilinde literatürde mevcut olmayan bir bilgi eksikliğini gidermeyi ve kapsamlı bir veri kaynağı oluşturmayı hedeflemektedir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu tarafından onaylanmış (2023/279) ve çalışmada kullanılacak veriler için Ankara İl Sağlık Müdürlüğü İl Ambulans Servisi Başhekimliği'nden izin alınmıştır. Çalışmada 2019 – 2022 yılları arasında Ankara ili sınırlarında diş hekimliği hizmeti veren kurumlardan 112 Acil Sağlık Hizmetleri aranarak hastaneye sevk edilen hastaların Ankara İl Sağlık Müdürlüğü İl Ambulans Servisi Başhekimliği tarafından tutulan verileri retrospektif olarak incelenmiştir.

Yapılan çağrılar her yıl için; çağrının sonucu (nakil, red veya yerinde müdahale), nakledilen hastane türü, vakaların tanıları ve vaka sayıları belirtilmiş, tanıların cinsiyete göre karşılaştırılması gerçekleştirilmiştir.

Tanıların cinsiyete göre karşılaştırılmasında çapraz tablolar oluşturulmuş, sayı (n), yüzde (%) ve ki kare ( $\chi^2$ ) test istatistiği verilmiştir. İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.) ve MS-Excel 2007 programları kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak kabul edilmiştir.

## BULGULAR

2019 – 2022 yılları arasındaki dört senenin verileri incelendiğinde diş hekimliği hizmeti veren kurumlardan 112 Acil Sağlık Hizmetlerine yapılan toplam çağrı sayısının 728, çağrıya konu olan vakaların 445'inin (%61.1) kadın, 283'ünün (%38.9) ise erkek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

Vakaların 571'inin (%78.4) hastaneye nakli sağlanırken, 150'si (%20.6) reddedilmiş, 7'sinde (%1) ise yerinde müdahale gerçekleştirilmiştir (Tablo 2).

Nakil yapılan hastaneler incelendiğinde, 316 hastanın (%55.3) eğitim araştırma hastanesine (EAH), 121 hastanın (%21.2) üniversite hastanesine, 120 (%21) hastanın devlet hastanesi ve 14 hastanın ise (%2.5) özel hastanelere nakledildiği tespit edilmiştir (Tablo 3).

Çağrı nedenleri araştırıldığında en fazla konulan tanının senkop olduğu (n=129), bunu anksiyete (n=82), hipotansiyon (n=72), hipertansiyon (n=64) ve düşmenin (n=60) izlediği tespit edilmiştir (Tablo 4).

Kadın hastaların %18.7'sinde (n=83) senkop, %14.4'ünde (n=64) anksiyete, %9.7'sinde (n=43) hipotansiyon, %9.7'sinde (n=43) hipertansiyon, %8.5'inde (n=38) düşme, %6.1'inde (n=27) göğüs ağrısı, %5.2'sinde (n=23) karın ağrısı, %4.3'ünde (n=19) baş dönmesi, %2.7'sinde (n=12) trafik kazası, %2.7'sinde (n=12) dispne, %2.5'inde (n=11) epilepsi, %2.2'sinde (n=10) allerji, %2.2'sinde (n=10) baş ağrısı, %1.3'ünde (n=6) hipoglisemi, %5.0'ünde (n=23) diğer vakalar bulunurken, erkek hastaların %16.3'ünde (n=46) senkop, %10.2'sinde (n=29) hipotansiyon, %7.8'inde (n=22) düşme, %7.4'ünde (n=21) hipertansiyon, %6.4'ünde (n=18) anksiyete, %6.0'sında (n=17) trafik kazası, %5.7'sinde (n=16) karın ağrısı, %5.7'sinde (n=16) epilepsi, %4.9'unda (n=14) göğüs ağrısı, %4.9'unda (n=14) dispne, %4.6'sında (n=13) baş dönmesi, %2.7'sinde (n=8) allerji, %2.7'sinde (n=8) darp, %1.8'inde (n=5) çarpıntı, %1.1'inde (n=3) madde bağımlılığı, %1.1'inde (n=3) yabancı cisim, %8.1'inde (n=23) diğer vakalar olduğu belirlenmiştir. Cinsiyete göre tanılarının dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (=45.262, p=0.002) (Tablo 5).

**Tablo 1.** Cinsiyet ve Yıllara Göre Vaka Durumu

	Genel Toplam	2019	2020	2021	2022
Erkek	283	81	55	47	100
Kadın	445	124	76	94	151
<b>Genel Toplam</b>	<b>728</b>	<b>205</b>	<b>131</b>	<b>141</b>	<b>251</b>

**Tablo 2.** Yıllara Göre Sonuç Durumu

	Genel Toplam	2019	2020	2021	2022
Nakil - Hastaneye	571	164	101	107	199
Nakil - Red	150	37	30	33	50
Yerinde Müdahale	7	4	0	1	2
<b>Genel Toplam</b>	<b>728</b>				

**Tablo 3.** Nakledilen Hastane Türü ve Yıllara Göre Vaka Durumu

	Genel Toplam	2019	2020	2021	2022
EAH	316	93	61	62	100
Üniversite	121	38	13	18	52
DH	120	31	23	22	44
Özel	14	2	4	5	3
<b>Genel Toplam</b>	<b>571</b>				

**Tablo 4.** Tanı ve Yıllara Göre Vaka Durumu

Tanı	Genel Toplam	2019	2020	2021	2022
Senkop	129 (%17.7)	34	18	35	42
Anksiyete	82 (%11.3)	18	11	17	36
Hipotansiyon	72 (%9.9)	20	16	11	25
Hipertansiyon	64 (%8.8)	23	10	12	19
Düşme	60 (%8.2)	11	12	12	25
Göğüs Ağrısı	41 (%5.7)	12	8	8	13
Karın Ağrısı	39 (%5.4)	22	6	4	7
Baş Dönmesi	32 (%4.4)	9	7	6	10
Trafik Kazası	29 (%4)	10	2	6	11
Epilepsi	27 (%3.7)	8	3	7	9
Dispne	26 (%3.6)	10	5	7	4
Allerji	18 (%2.5)	4	6	0	8
Baş Ağrısı	12 (%1.6)	2	4	1	5
Darp	11 (%1.5)	0	2	3	6
Çarpıntı	8 (%1.1)	2	2	1	3
Hipoglisemi	7 (%1)	0	1	2	4
Madde Bağımlılığı	6 (%0.8)	0	2	0	4
Epistaksis	4 (%0.6)	3	0	0	1
Bel Ağrısı	4 (%0.6)	2	1	0	1
Anafilaksi	4 (%0.6)	2	1	0	1
Yabancı Cisim	4 (%0.6)	0	2	2	0
Kardiyak Arrest	3 (%0.4)	1	0	0	2
Diğer	46 (%6.3)	12	12	7	15
<b>Genel Toplam</b>	<b>728</b>				

**Tablo 5.** Tanıların cinsiyete göre karşılaştırılması

	Kadın n (%)	Erkek n (%)	Test istatistiği	
			X <sup>2</sup>	p
<b>Vaka Durumu</b>				
Senkop	83 (18.7) <sup>a</sup>	46 (16.3) <sup>a</sup>		
<b>Anksiyete</b>	64 (14.4) <sup>a</sup>	18 (6.4) <sup>b</sup>		
Hipotansiyon	43 (9.7) <sup>a</sup>	29 (10.2) <sup>a</sup>		
Hipertansiyon	43 (9.7) <sup>a</sup>	21 (7.4) <sup>a</sup>		
Düşme	38 (8.5) <sup>a</sup>	22 (7.8) <sup>a</sup>		
Göğüs Ağrısı	27 (6.1) <sup>a</sup>	14 (4.9) <sup>a</sup>		
Karın Ağrısı	23 (5.2) <sup>a</sup>	16 (5.7) <sup>a</sup>		
Baş Dönmesi	19 (4.3) <sup>a</sup>	13 (4.6) <sup>a</sup>		
<b>Trafik Kazası</b>	12 (2.7) <sup>a</sup>	17 (6.0) <sup>b</sup>		
<b>Epilepsi</b>	11 (2.5) <sup>a</sup>	16 (5.7) <sup>b</sup>		
Dispne	12 (2.7) <sup>a</sup>	14 (4.9) <sup>a</sup>		
Allerji	10 (2.2) <sup>a</sup>	8 (2.7) <sup>a</sup>	45.262	<b>0.002</b>
Baş Ağrısı	10 (2.2) <sup>a</sup>	2 (0.7) <sup>a</sup>		
<b>Darp</b>	3 (0.7) <sup>a</sup>	8 (2.7) <sup>b</sup>		
Çarpıntı	3 (0.7) <sup>a</sup>	5 (1.8) <sup>a</sup>		
Hipoglisemi	6 (1.3) <sup>a</sup>	1 (0.4) <sup>a</sup>		
Madde Bağımlılığı	3 (0.7) <sup>a</sup>	3 (1.1) <sup>a</sup>		
Epistaksis	2 (0.4) <sup>a</sup>	2 (0.7) <sup>a</sup>		
Bel Ağrısı	3 (0.7) <sup>a</sup>	1 (0.4) <sup>a</sup>		
Anaflaksi	3 (0.7) <sup>a</sup>	1 (0.4) <sup>a</sup>		
Yabancı Cisim	1 (0.2) <sup>a</sup>	3 (1.1) <sup>a</sup>		
Kardiyak Arrest	3 (0.7) <sup>a</sup>	0 (0.0) <sup>a</sup>		
Diğer	23 (5.0) <sup>a</sup>	23 (8.1) <sup>a</sup>		

X<sup>2</sup>:Ki kare Testi, Farklı harfler p<0.05 düzeyinde farklılığı gösterir.

## TARTIŞMA

Diş tedavilerinin gerçekleştirildiği klinik veya hastanelerde gelişen medikal acil durumların prevalansını ortaya koyan farklı ülkelerde yapılmış pek çok araştırma mevcuttur.<sup>1,5-7,12-15</sup> Ancak meydana gelen bu medikal aciller sonrasında acil sağlık hizmeti talep edilen durumların prevalansı ile ilgili bugüne kadar tespit edebildiğimiz bir çalışma mevcut değildir ve araştırmamız literatüre bu anlamda katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Çalışmamızda kadın vakaların sayısının erkeklere göre önemli oranda fazla olduğu tespit edilmiştir. Literatüre baktığımızda medikal acil durumların pre-

velansına dair çalışmalarda kadın ve erkeklerde bu olayların görülme sıklığına dair bir veri bulunmamaktadır. Çünkü bu çalışmalar genellikle hasta kayıtlarının incelenmesi ile değil diş hekimlerinin kendilerine gönderilen anketleri yanıtlaması şeklinde gerçekleştirilmektedir ve bu anketlerde vakaların cinsiyetleri sorgulanmamaktadır.

Bununla birlikte acil sağlık hizmetine ihtiyaç duyulan vakaların çoğunluğunun kadın olması iki şekilde açıklanabilir. Birincisi kadın hasta sayısının erkeklerden fazla olması, ikincisi ise kadınlarda medikal acil durumlara yatkınlık oluşturan sistemik rahatsızlıkların daha fazla görülmesidir.<sup>5</sup> Nitekim İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine başvuran hasta ka-

yıtlarının incelendiği bir çalışma; hastaların %57.5'ini kadınların oluşturduğunu, ayrıca kadınlarda sistemik hastalık görülme oranının %28.5, erkeklerde ise bu oranın %18.1 olduğunu ortaya koymuştur.<sup>16</sup> Benzer şekilde Gazi Üniversitesi'nde yapılan başka bir çalışma kadın hastaların oranının %58.5 olduğunu, hipertansiyon, diyabet, guatr ve astım görülme sıklığının kadınlarda daha yüksek olduğunu bildirmiştir.<sup>17</sup>

Çalışmamızda tanıların cinsiyete göre karşılaştırılmasında tanılar ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Bu farklılığı oluşturan tanılar ise anksiyete, trafik kazası, epilepsi ve darp olduğu bulunmuştur. Anksiyete ile sevk kadınlarda, trafik kazası, epilepsi ve darp nedeniyle sevk ise erkeklerde anlamlı derecede fazla sayıda gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Senkop veya diğer isimlendirmeleri ile vazodepresör senkop, vazovagal senkop veya bayılma dış hekimliği rutininde en sık karşılaşılan medikal acil durumdur.<sup>1,10,13,18,19</sup> Senkop bütün dental işlemler sırasında görülebilmekle birlikte en çok diş çekimi ve diğer cerrahi işlemler sırasında meydana gelmektedir. Senkopun gelişmesini tetikleyen iki grup faktördür.

Bunların ilki kaygı, korku, emosyonel stres, kan görme, ani ağrı duyma gibi psikojenik faktörlerdir. Bu faktörler savaş ya da kaç yanıtı geliştirirler ve kas fonksiyonlarının yokluğunda kan periferik kan damarlarında gölleneceği ve serebral kan akımı azalacağı için senkop yani geçici bilinç kaybı oluştururlar.<sup>10</sup> Dış hekimliği rutininde karşılaşılan senkopun nedeni genellikle bu faktörlerdir.<sup>12</sup> Diğer grup ise açlık ve uzun süre ayakta kalmak gibi psikojenik olmayan faktörlerdir.<sup>10</sup>

Çalışmamızda medikal acillerin prevalansının araştırıldığı literatür ile uyumlu olarak<sup>1,10,13,18,19</sup> en fazla acil sağlık hizmeti çağrısına neden olan tanının senkop olduğu saptanmıştır. Ancak literatürde diğer acillere göre senkop görülme sıklığının çalışmamıza oranla oldukça yüksek olduğu görülmektedir. İngiltere'de yapılan bir çalışmada senkopun diğer bütün medikal acillerin toplamına oranla 2.7 kat daha fazla meydana geldiği tespit edilmiştir.<sup>1</sup> Almanya'da yapılan başka bir çalışmada senkop insidansının diğer bütün medikal acillerin toplamına oranla 5.6 kat daha fazla görüldüğü bildirilmiştir.<sup>13</sup> Nepalde yapılan

bir çalışmada senkopun bütün acillerin %71.7'sini<sup>7</sup>, Suudi Arabistan'da yapılan bir çalışma %53.1'ini<sup>15</sup>, Fransa'da yapılan bir çalışma ise %43.9'unu<sup>9</sup> oluşturduğunu göstermiştir.

Çalışmamızda ise senkopun bütün acil çağrı nedenlerinin % 17.7'sini oluşturduğu saptanmıştır. Bu oran medikal acillerin araştırıldığı yukarıda bahsi geçen çalışmalara göre oldukça düşüktür. Bunun en muhtemel nedeni senkopun genellikle kendini sınırlayan ve basit bir pozisyon değişikliğiyle kolaylıkla geri dönebilen doğasıdır.<sup>20</sup> Yani bu araştırmanın gerçekleştirildiği Ankara'daki klinik ve hastanelerde de yüksek oranda senkop görüldüğünü ancak bunların oldukça az bir kısmının ileri müdahaleye ihtiyaç duyduğunu tahmin edebiliriz. Bu sebeple bizim çalışmamızda çıkan oranların literatürdeki oranlara göre daha düşük olduğu kanaatindeyiz. Nitekim medikal acil durumların ilk müdahaleye olumlu yanıt verme oranlarının araştırıldığı Girdler ve ark.'nın çalışmasında Senkopun %96.3 ile en yüksek olumlu yanıt alınan medikal acil durum olduğu bildirilmiştir.<sup>1</sup> Bununla birlikte çalışmamızda yine de senkop diğer acillerin yanında en yüksek görülme oranına sahiptir. Çünkü her ne kadar masum bir tablo da olsa doğru teşhis ve müdahale yapılmadığında tonik ve klonik kasılmalar ile karakterize bir nöbet tablosu oluşturabilmektedir.<sup>21</sup>

Çalışmamızda en sık ikinci acil çağrı nedeninin anksiyete olduğu tespit edilmiştir. Dental anksiyete toplumda oldukça sık görülmektedir. Bir meta-analizde dental anksiyete görülme prevalansının %23.9 olduğu tespit edilmiştir.<sup>22</sup> Her ne kadar anksiyete daha önceki çalışmaların yalnızca bir tanesinde<sup>3</sup> medikal aciller arasında yer verilmiş olsa da anksiyete medikal acil durumların semptomlarını taklit eden çarpıntı, göğüste baskı hissi, çarpıntı ve terlemeye neden olabilecek endojen katekolamin salınımını artırarak acil sağlık hizmetlerine başvurulmasını gerektirebilmektedir.<sup>10</sup> Özellikle panik bozuklukları olan ve klinikte panik atak geçiren hastalarda da benzer bulgular ile karşılaşılabilmektedir.<sup>23</sup>

Çalışmamızda bu kadar sık karşılaşılan bir tanının literatürdeki çalışmaların çoğunda medikal aciller arasında yer almamasının kanaatimizce en önemli nedeni kullanılan terminoloji farklılığıdır. Hiperventilasyon sendromu hızlı nefes alıp verme ile karakterize ve bu nedenle artan karbondioksit eliminasyonunun oluşturduğu alkaloz tablosudur. Sık görülen

bulguları arasında göğüs ağrısı, nefes darlığı, çarpıntı ve taşikardi yer almaktadır.<sup>24</sup> Diş hekimliği muayenehanesinde nadir olmayan bir acil durum olan hiperventilasyon, neredeyse her zaman aşırı anksiyetenin bir sonucudur.<sup>10</sup> Bu bilgiye istinaden bizim düşüncemiz diğer çalışmalarda hiperventilasyon olarak tanı alan vakaların bizim çalışmamızdaki anksiyete olgularının pek çoğuna karşılık geldiğidir. Literatürde bu düşüncemizi destekleyen bulgular mevcuttur. Japonyada yapılan çalışmada senkop-tan sonra en sık görülen medikal acil durum hiperventilasyon sendromudur.<sup>14</sup> Yeni Zelanda'da yapılan başka bir çalışmada da yine senkop-tan sonra en sık karşılaşılan ikinci medikal acil durum hiperventilasyon sendromu olarak bildirilmiştir.<sup>25</sup>

Anksiyetenin ardından en sık acil çağrı nedenlerinin hipotansiyon ve hipertansiyon olduğu tespit edilmiştir. Aslında iki durum birbirine zıt gibi görünse de bir acil durum olarak hipotansiyon, sıklıkla hipertansiyon nedeniyle kullanılan antihipertansiflerin yan etkisi olarak ortaya çıkmaktadır.<sup>20</sup> Nitekim daha önce İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde yapılan bir çalışmada hastalarda en sık görülen sistemik rahatsızlığın hipertansiyon olduğu tespit edilmiştir.<sup>26</sup> GATA Diş Hekimliği Fakültesi'nde Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi kliniğine başvuran hastaların değerlendirildiği bir başka çalışmada en sık görülen sistemik hastalığın kardiyovasküler rahatsızlıklar olduğu bulunmuş ve hipertansiyon kardiyovasküler rahatsızlıklar arasında değerlendirilmiştir.<sup>27</sup> Bunun yanında uzun süre oturur pozisyonda tedavi gören hastaların hızlı bir şekilde ayağa kalkması ile ortaya çıkan ortostatik hipotansiyon da diş hekimliğinde sık görülen bir durumdur. Brezilya'da yapılan bir çalışmada<sup>12</sup> ortostatik hipotansiyonun en sık görülen ikinci, Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan başka bir çalışmada<sup>21</sup> ise en sık görülen dördüncü medikal acil durum olduğu bildirilmiştir.

Medikal aciller her diş hekiminin karşılaşılabileceği ve bu nedenle mutlaka doğru teşhis ve müdahale esaslarını bilmesi gereken özel durumlardır ve çalışmamızdaki verileri de göz önünde tutarak bu durumlar ile zamanla daha çok karşılaştığımızı tahmin etmekteyiz. Çünkü hem artan nüfus ile artacak tedavi talep sayısı yükselecek, hem de yükselen ortalama yaş ile sistemik hastalıkların görülme oranı da artacaktır. Dünya bankası verileri Türkiye'de doğumda beklenen yaşam süresinin 1960 yılında 51,

2020 yılında ise 76 olduğunu göstermektedir.<sup>28</sup> TÜİK ise 2013 yılında Türkiye'de doğuştan beklenen yaşam süresini 76.3, 2019 yılında ise 78.6 olarak belirtmiştir.<sup>29</sup> Çalışmamızda yapılan acil çağrı sayısının 2019 yılından 2022 yılına gelindiğinde 205'den 251'e yükseldiği görülmüştür. Bu veri yukarıdaki tahminimizi desteklemektedir. 2020 ve 2021 yıllarındaki düşük çağrı sayısı ise muhtemelen COVID-19 pandemisi ile ilişkilidir.

Medikal acil durumlar ortaya çıktıklarında ciddi sonuçlar doğurabileceği için diş hekimlerinin bu durumlarla başa çıkabilmek amacıyla gerekli bilgi ve donanıma sahip olmaları gerekmektedir. Ancak bazı durumlarda doğru müdahale hekimin bilgi veya güven eksikliği nedeniyle yapılamayabilir veya hekimin doğru müdahalesi yeterli olmayabilir. Nitekim Birleşik krallıkta yapılan bir çalışmada diş hekimlerinin yarısından fazlasının uygun tedaviyi gerçekleştiremediği gösterilmiştir.<sup>4</sup>

Sonuç olarak diş hekimliği hizmetinin verildiği klinik veya hastanelerde bulunan ortamın veya diş hekimlerinin müdahale kapasitesini aşan acil durumlar ile karşılaşılabilir. Bu durumlarda hastanın daha ciddi sorunlar ile karşılaşmaması için en güvenli sevk yöntemi olan 112 acil sağlık hizmetlerinden faydalanılmaktadır. Bu çalışmanın sonuçları diş hekimliğinde acil durumların yönetimi ve önlenmesine yönelik stratejilerin oluşturulmasında kullanılabilir.


## KAYNAKLAR

1. Girdler NM, Smith DG. Prevalence of emergency events in British dental practice and emergency management skills of British dentists. *Resuscitation* 1999;4:159-67.
2. Matinrad N, Reuter-Oppermann M. A review on initiatives for the management of daily medical emergencies prior to the arrival of emergency medical services. *Cent Eur J Oper Res* 2022;30:251-302.
3. Anders PL, Comeau RL, Hatton M, Neiders ME. The Nature and Frequency of Medical Emergencies Among Patients in a Dental School Setting. *J Dent Educ* 2010;74:392-6.
4. Marks LAM, Van Parys C, Coppens M, Herregods L. Awareness of dental practitioners to cope with a medical emergency: A survey in Belgium. *Int Dent J* 2013;63:312-6.
5. Smereka J, Aluchna M, Aluchna A, Szarpak Ł. Preparedness and attitudes towards medical emergencies in the dental office among Polish dentists. *Int Dent J* 2019;69:321-8.

6. Atherton GJ, McCaul JA, Williams SA. Medical emergencies in general dental practice in Great Britain Part 1: Their prevalence over a 10-year period. *Br Dent J* 1999;186:72-9.
7. Joshi S, Acharya S. Medical Emergencies in Dental Practice - A Nepalese study. *Orthod J Nepal* 2015;5:33-7.
8. Priyadarshni S. Prevalence of medical emergencies in dental clinics. *J Pharm Sci* 2018;10:2897-9.
9. Laurent F, Augustin P, Youngquist ST, Segal N. Medical emergencies in dental practice. *Med Buccale Chir Buccale* 2014;20:3-12.
10. Malamed SF. Medical Emergencies in the Dental Office E-Book. Elsevier Health Sciences; 2022.p.2.
11. Rayner C, Ragan MR. Are You Ready for Emergency Medical Services in Your Oral and Maxillofacial Surgery Office? *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am* 2018;30:123-5.
12. Arsati F, Montalli VA, Flório FM, Ramacciato JC, da Cunha FL, Cecanho R, *et al.* Brazilian dentists' attitudes about medical emergencies during dental treatment. *J Dent Educ* 2010;74:661-6.
13. Müller MP, Hänsel M, Stehr SN, Weber S, Koch T. A state-wide survey of medical emergency management in dental practices: Incidence of emergencies and training experience. *Emerg Med J* 2008;25:296-300.
14. Matsuura H. Analysis of systemic complications and deaths during dental treatment in Japan *Anesth Prog* 1989;3:223.
15. Alhamad M, Alnahwi T, Alshayeb H, Alyazer A, Aldawood O, Almarzouq A, *et al.* Medical emergencies encountered in dental clinics: A study from the Eastern Province of Saudi Arabia. *J Family Community Med* 2015;22:175-9.
16. Talaat WM, Adel OI, Bayatti S. Prevalence of temporomandibular disorders discovered incidentally during routine dental examination using the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 125;3:250-9.
17. Gülsün A, Güngör K. Bir Diş Hekimliği Fakültesine Başvuran Hastaların Sistemik Hastalıklarının İncelenmesi. *Selcuk Dental Journal* 2022:547-51.
18. Varoni EM, Rigoni M, Lodi G, Sardlla A, Muti P, Vitello A, *et al.* Medical emergencies in dental practice: A nationwide web-based survey of Italian dentists. *Heliyon* 2023;9:3.
19. Collange O, Bildstein A, Samin J, Schaeffer R, Mahoudeau G, Feki A, *et al.* Prevalence of medical emergencies in dental practice. *Resuscitation* 2010;81:915-6.
20. Grimes EB. Medical Emergencies: Essentials for the Dental Professional. Pearson Higher Ed; 2013.p. 46-57.
21. Malamed SF. Managing medical emergencies. *J Am Dent Assoc* 1993;124:40-53.
22. Grisolia BM, dos Santos APP, Dhyppolito IM, Buchanan H, Hill K, Oliveira BH. Prevalence of dental anxiety in children and adolescents globally: A systematic review with meta-analyses. *Int J Paediatr Dent* 2021;3:168-83.
23. Friedlander AH, Marder SR, Sung EC, Child JS. Panic disorder: psychopathology, medical management and dental implications. *J Am Dent Assoc* 2004;135:771-8.
24. Hupp, James R., Myron R. Tucker, and Edward Ellis. *Contemporary oral and maxillofacial surgery*. 7th ed., Philadelphia: Mosby, 2017. p. 27-28.
25. Broadbent JM, Thomson WM. The readiness of New Zealand general dental practitioners for medical emergencies. *N Z Dent J* 2001;97:82-6.
26. Altan G, Köse TE, Çene E, Özcan I. Bir Üniversite Hastanesi Diş Hekimliği Birimine Başvuran Hastaların Anamnez Kayıtlarının Değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2017;23:54-8.
27. Aydınтуğ YS, Şençimen M, Bayar GR, Mutlu İ, Gülses A. Ağız, diş, çene hastalıkları ve cerrahisi polikliniğine başvuran erişkin hastalarda çeşitli sistemik hastalıkların görülme sıklıkları. *Gulhane Med J* 2010;52:7-10.
28. <https://data.worldbank.org/indicator>.
29. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=HayatTabloları-2017-2019-33711>.

# The Effects of Different Beverages on Fracture Resistance of CAD/CAM Monolithic PEEK and Monolithic Zirconia Crowns

## *Farklı İçeceklerin CAD/CAM Monolitik PEEK ve Zirkonya Kronların Kırılma Dayanımlarına Etkisi*

Emine Hülya Demir Sevinç<sup>1</sup> , Elif Didem Demirdağ<sup>2</sup> , Aykut Gönder<sup>3</sup> ,  
Burak Gökdeniz<sup>4</sup> , Mehmet Ali Kılıçarslan<sup>5</sup> 

### ABSTRACT

**Aim:** To assess the impact of various beverages on the fracture resistance of CAD/CAM polyetheretherketone (PEEK) and monolithic zirconia materials.

**Materials and Method:** We fabricated eighty CAD/CAM materials from PEEK polymer (CoproPeek; Whitepeaks Dental Solutions GmbH, Germany) and monolithic zirconia (InCoris TZI; Dentsply Sirona Systems GmbH, Bensheim, Germany), with ten samples per group. These samples were submerged in either distilled water, cola, coffee, or red wine and stored at 37°C for 12 days. We utilized a universal testing machine (Lloyd LRX; Lloyd Instruments Ltd., West Sussex, UK) to measure each sample's fracture resistance. The t-test provided a comparison of normally distributed variables between the two groups. For multiple group comparisons, we executed an analysis of variance (ANOVA).

**Results:** A statistically significant difference was observed between the PEEK and zirconia groups in terms of maximum load and elastic load-bearing capacity values ( $p < 0.05$ ), with zirconia materials yielding higher values. However, there was no critical difference in these measures obtained from different solutions for neither PEEK nor zirconia samples ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** CAD/CAM monolithic PEEK material stored in various solutions demonstrated lower fracture resistance and elastic strength than monolithic zirconia materials. Despite this, PEEK exhibited the highest fracture resistance to intraoral occlusal forces. Accordingly, due to its chemically inert nature and superior force absorption, we recommend PEEK as a viable alternative material for posterior crowns in fixed restorations.

**Keywords:** Dental CAD/CAM; Fracture Strength; Monolithic zirconia; PEEK

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı; farklı içeceklerin CAD/CAM polietereeterketon (PEEK) ve monolitik zirkonya malzemelerinin kırılma direnci üzerindeki etkilerini değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** PEEK ve monolitik zirkonyadan her grupta 10 örnek olmak üzere toplam 80 CAD/CAM malzemesi üretildi. Örnekler 12 gün boyunca 37°C'de distile su, kola, kahve ve kırmızı şarapta saklandı. Her numunenin kırılma direncini belirlemek için üniversal test cihazı kullanıldı.

**Bulgular:** PEEK ve zirkonya grupları arasında maksimum yük ve elastik yük taşıma kapasitesi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ( $p < 0.05$ ). Zirkonyum malzemeler en yüksek kırılma direnci sergilerken hem PEEK hem de zirkonya örneklerinin farklı içeceklere maruz bırakılması neticesinde maksimum yük ve elastik yük taşıma kapasitelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ( $p > 0.05$ ).

**Sonuç:** Farklı solüsyonlarda bekletilen CAD/CAM PEEK malzemesi, monolitik zirkonyaya göre daha düşük kırılma direncine ve elastik mukavemete sahipti. Ancak, PEEK dental materyallerinin kimyasal olarak inert yapısı ve yüksek absorpsiyon kapasitesi nedeniyle yine de posterior bölgenin sabit restorasyonu için alternatif bir kron materyali olarak kullanılabileceğini öneriyoruz.

**Anahtar Kelimeler:** Dental CAD/CAM; PEEK; Monolitik zirkonya; Kırılma direnci

Makale gönderiliş tarihi: 6.08.2023; Yayına kabul tarihi: 4.01.2024

İletişim: Prof. Dr. Mehmet Ali Kılıçarslan

Ankara University Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics

Emniyet Mahallesi, Mevlana Bulvarı, Beşevler, Yenimahalle, Ankara, Türkiye

E-mail: [mmkilicarslan@yahoo.com](mailto:mmkilicarslan@yahoo.com)

<sup>1</sup> DDS, PhD., Republic of Turkey, Ministry of Health, Balgat Oral and Dental Health Center, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Asst. Prof., Ankara Medipol University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> DDS, PhD., Ankara Medipol University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Ankara, Türkiye

<sup>4</sup> DDS, PhD., Swedish Dental Clinic, Dubai, United Arab Emirates

<sup>5</sup> Prof., Ankara University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Ankara, Türkiye



## INTRODUCTION

While the biological and functional properties of materials used in posterior restorations are essential in dentistry, aesthetic outcomes take precedence in anterior restorations. The choice of restoration material depends greatly on the location and extent of tooth tissue loss. Thanks to advancements in technology, computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) restorations have gained popularity due to their proven durability. These are frequently used in inlays, onlays, laminate veneers, and all-ceramic crown restorations.<sup>1</sup>

Dentists often use metal-supported fixed restorations for rear teeth due to their affordability and durability. Nonetheless, with the latest digital innovations, the spectrum of dental materials has broadened, facilitating more robust, aesthetic, and fast restorations. The use of all-ceramic and other materials is becoming increasingly common in restorations. Nowadays, dentists can create dental restorations with superior aesthetics, biocompatibility, and mechanical strength compared to traditional methods, bypassing the need for labs.<sup>2,3</sup>

While all-ceramic restorations present excellent aesthetic and mechanical results in standard aesthetic dentistry applications, their use in posterior restorations is limited due to low fracture resistance. Monolithic zirconia, characterized by high fracture resistance, considerable elastic modulus, and fracture toughness of up to 2000 MPa, is commonly used in posterior aesthetic restorations.<sup>4</sup> However, zirconia has its downsides: it tends to degrade at low temperatures and the superstructure may chip during function, caused by the thermal expansion coefficient disparity between zirconia and the superstructure.<sup>2,4</sup> Consequently, the use of monolithic zirconia in posterior restorations has become more prevalent. Despite their robustness, zirconia-based materials may weaken over time due to fatigue and accumulated microcracks, reducing their durability under functional forces.<sup>5</sup>

Polyetheretherketone (PEEK) is a high-performance polymer frequently used in clinical dentistry due to its exceptional characteristics. These include low water and moisture absorption (0.5 g/mm<sup>3</sup>), high resistance to chemical agents and temperature

changes, and enhanced patient comfort due to its lightweight nature.<sup>6-8</sup> PEEK is also highly biocompatible—its semi-crystalline structure is less brittle than that of zirconia oxide. It boasts tensile strength similar to enamel and dentin and has demonstrated no cytotoxic, mutagenic, or carcinogenic effects. Additionally, PEEK can absorb occlusal forces. Furthermore, PEEK is well-suited for fixed prosthetic restorations because of its unique properties like lower failure rates and ease of shaping and polishing.<sup>8,10</sup> However, it does have shortcomings. Its grayish color and high opacity are unsuitable for aesthetic restorations when used solely. To counter this, composite resins are applied for veneering. Since PEEK's inert chemical structure is highly resistant to surface alterations, connection issues with the superstructure may arise. As such, PEEK is recommended for posterior fixed restorations where aesthetics are not a focal point.<sup>11,12</sup> It can also offer a reliable solution for patients with bruxism or parafunctional habits, as it does not cause wear on opposing teeth and can absorb excess stress.<sup>13</sup> Though there is limited literature about fixed prosthetic restorations using CAD/CAM PEEK materials, its practical use is growing.<sup>11</sup>

The hardness of restoration surfaces can be degraded due to external factors such as colorants in food and drinks, dietary habits, oral hygiene products, and cigarettes, possibly leading to wear or damage to the material's surface structures.<sup>14</sup> This *in vitro* study hypothesized that monolithic CAD/CAM PEEK and zirconia materials would exhibit comparable fracture resistance against various beverages. The study's purpose was, thus, to examine the impact of different beverages on the fracture resistance of these materials.

## MATERIALS AND METHOD

We prepared samples from PEEK discs and monolithic zirconia blocks with a precision cutting machine (Mod-Dental, Esetron, Ankara, Turkey). From semi-sintered zirconia blocks (inCoris TZI; Dentsply Sirona Systems GmbH, Bensheim, Germany), we obtained 15×12×2 mm sections. These sections are suitable for monolithic use. We accounted for a possible 20% reduction during the sintering process.

Before sintering, we dried the samples in a porcelain oven (Programat P300; Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein, Germany) at 80°C for 30 min. We used a porcelain furnace (inFire HTC, Dentsply Sirona Systems GmbH, Bensheim, Germany) to sinter the dried samples as per the manufacturer's instructions. We heated them from 25°C up to 1,510°C over a period of 2 h.

During the sintering process, the samples shrank by 20% to 12 × 10 × 1.5 mm. We produced a total of 40 samples. We used a digital calliper (Alpha Tools GmbH, Mannheim, Germany) to determine the thickness of the samples from three different regions.

Additionally, we made 40 more samples of the same size from a 95 × 15 mm PEEK disc (CoproPeek; Whitepeaks Dental Solutions GmbH, Germany) using the precise cutting machine. We measured the thickness of these samples, as before, at three separate points with a digital calliper.

Finally, we divided both the PEEK and monolithic zirconia samples into four equal groups, each containing differing solutions for the fracture test. Each group held ten of both the PEEK and monolithic zirconia samples.

Group 1: Distilled water

Group 2: Cola (Coca-Cola İçecek A.Ş., Istanbul, Turkey)

Group 3: Red wine (Kayıbağ Şarapçılık, Denizli, Turkey)

Group 4: Coffee (Blend #37; Nestle Türkiye Gıda Sanayi A.Ş., Istanbul, Turkey). In accordance with the manufacturer's recommendation, 2 g of coffee was added to 200 mL of hot water, mixed, and kept until room temperature.

Ten sample groups were stored in 50 mL Falcon tubes, each with 20 mL of solution. Typical daily beverage consumption was estimated at 3.2 cups, each lasting 15 min, with a 12-day waiting period interspersed throughout a 1-year period.<sup>16</sup> To simulate this annual consumption pattern, the samples were kept in the solutions for 12 days with the same consumption rate.

For experimental purposes and to imitate the oral environment, the samples were stored in an oven (Edwards Vacuum, Crawley, UK) at 37°C for 12 days. The solutions were refreshed every two days and mixed daily to prevent sediment deposit accumulation.

Subsequently, the samples were tested using a universal testing machine (Lloyd LRX; Lloyd Instruments Ltd., West Sussex, UK) at 1 mm/min. All samples underwent three-point loading tests, which were repeated until breakage occurred.

### Statistical analysis

We conducted all statistical analyses using IBM SPSS software version 22.0. Descriptive data is presented as either mean ± standard deviation (SD) or as a number and frequency, where needed. The Shapiro-Wilk test indicated a mix of normal and non-normal data distribution across different groups. To compare non-normally distributed variables between the two groups, we employed the Mann-Whitney U test, while the Kruskal-Wallis H test was used for multiple group comparisons. The t-test was used to compare normally distributed variables between two groups, with the analysis of variance (ANOVA) applied for multiple groups. Finally, we used the Pearson correlation coefficient to identify potential correlations between variables.

## RESULTS

There was no statistically significant difference both maximum loading values and the elastic strength values of the zirconia material in different solutions ( $p>0.05$ ) (Tables 1 and 3). Likewise, there was no significant difference these values of the PEEK material in different solutions ( $p>0.05$ ) (Table 2 and 4). In the meantime, the results indicated that monolithic zirconia demonstrated maximum fracture strength in distilled water and elastic strength in red wine. It was observed that the PEEK material had the optimal fracture and elastic strength when in cola.

Significant differences were observed in the maximum load values (measured in Newtons) between PEEK and zirconia samples, with zirconia showing higher values ( $p<0.05$ ) (Table 5). Zirconia samples also showed higher elastic strength (measured in MPa) compared to the PEEK samples ( $p<0.05$ ) (Table 6).

The Spearman correlation test demonstrated a significant and positive correlation between the maximum load (N) and elastic strength (MPa) values ( $r=0.955$ ;  $p<0.05$ ). Thus, an increase in maximum load (N) corresponds to an increase in elastic strength (MPa).

**Table 1.** Maximum loading values of zirconia (Newton)

Maximum loading (N)	Zirconia				ANOVA test
	n	Mean±SD	Min	Max	P
Distilled water	10	1238.6±275.3	752.9	1785.4	0.77
Cola	10	1184.7±240.0	830.2	1609.5	
Coffee	10	1127.2±171.8	884.1	1324.9	
Red wine	10	1200.6±256.1	706.9	1513.5	

SD: standard deviation

\*No significant difference between the test groups ( $p>0.05$ ).**Table 2.** Maximum loading values of PEEK (Newton)

Maximum loading (N)	PEEK					Kruskal- Wallis H test
	n	Mean±SD	Min	Max	Rank average	P
Distilled water	10	499.5±59.3	409.3	613.9	15.3	0.09
Cola	10	808.6±478.2	474.6	1743.9	27.3	
Coffee	10	502.6±69.9	400.1	604.4	17.3	
Red wine	10	536.5±41.5	468.6	606.0	22.1	

SD: standard deviation

\*No significant difference between the test groups ( $p>0.05$ ).**Table 3.** Elastic strength values of zirconia (MPa)

Elastic strength (MPa)	Zirconia				Kruskal-Wallis H test	
	n	Mean±SD	Min	Max	Rank average	P
Distilled water	10	878.7±217.3	619.8	217.3	14.5	0.23
Cola	10	965.1±185.4	688.6	185.4	20.7	
Coffee	10	892.8±195.1	539.1	195.1	17.2	
Red wine	10	1020.4±202.9	640.2	202.9	24.5	

SD: standard deviation

\*No significant difference between the test groups ( $p>0.05$ ).**Table 4.** Elastic strength values of PEEK (MPa)

Elastic strength (MPa)	PEEK				Kruskal-Wallis H test	
	n	Mean±SD	Min	Max	Rank average	P
Distilled water	10	277.7±32.4	233.7	314.9	16.4	0.17
Cola	10	557.8±457.7	272.7	1434.6	23.4	
Coffee	10	276.6±44.5	216.9	335.1	16.5	
Red wine	10	316.6±35.2	270.1	379.0	25.7	

SD: standard deviation

\*No significant difference between the test groups ( $p>0.05$ ).**Table 5.** Maximum loading values of the materials (Newton)

Maximum loading (N)						Mann-Whitney U test
	n	Mean±SD	Min	Max	Rank average	P
Zirconia	40	1187.8±233.2	706.9	1785.4	58.4	0.00
PEEK	40	586.8±268.6	400.1	1743.9	22.7	

SD: standard deviation

\*There is significant difference between these groups ( $p<0.05$ ).

**Table 6.** Elastic strength values of the materials (MPa)

Elastic strength (MPa)						Mann-Whitney U test
	n	Mean±SD	Min	Max	Rank average	P
Zirconia	40	936.1±56.7	539.1	1438.9	56.8	0.00
PEEK	40	357.2±22.6	216.9	1434.6	22.6	

SD: standard deviation

\* There is significant difference between these groups ( $p < 0.05$ ).

## DISCUSSION

This *in vitro* study examined how various beverages impacted the fracture resistance and elastic strength of monolithic CAD/CAM PEEK and zirconia. The findings showed significant variations in the fracture resistance and elastic strength of dental materials, with monolithic zirconia performing better.

Dental restoration materials used in prosthetic treatments may lose durability due to thermal stresses. These stresses are frequently caused by the consumption of hot and cold food and beverages. Over time, these factors can result in stress on the restoration materials, leading to the growth of microcracks. Furthermore, food and beverages can degrade dental materials by dissolving their monomeric components. These reactions might diminish material hardness, increase surface roughness, and expedite teeth wear.<sup>17</sup>

Immersing dental materials in colouring liquids is a straightforward procedure, but it is crucial to note that these materials can absorb heat, moisture, pH, alcohol, or dye-containing liquids. Such absorption can negatively affect the mechanical resistance of the dental materials.

According to a study by Sulaiman *et al.*<sup>18</sup>, the maximum restoration thickness for monolithic zirconia should be 1.65 mm to ensure light transmission, cement polymerization, and durability. In a similar vein, we prepared our study samples to a thickness of 1.5 mm.

Durability is a primary concern when selecting materials for fixed restorations in the posterior region, which are subject to heightened occlusal forces. Monolithic zirconia offers enhanced mechanical resilience and higher survival rates than many other dental materials. In addition, it offers more aesthetic

results compared to metal-supported restorations. Thus, it has become a popular choice for fixed restorations in the posterior region.<sup>19,20</sup> Recent research indicates that PEEK could be a viable alternative for these restorations, as it boasts high flexibility, minimal wear, and a superior ability to absorb occlusal stress.<sup>12,21</sup>

The moist conditions found in the oral cavity generally accelerate the development of subcritical cracks in ceramic structures, prompting an unpredictable shift from tetragonal to monoclinic structures of Y-TZP. Consequently, this affects the durability of zirconia restorations.<sup>5</sup> The growth of these subcritical cracks comes from the interaction of water molecules with the ionic-covalent bonds within the cracks.

Additionally, water molecules can integrate into zirconia's lattice structure. This reduces the energy barrier and accelerates the conversion from tetragonal to monoclinic, which in turn speeds up the conversion rate. The subsequent increase in volume contributes to the formation of microcracks in the lattice. Despite this process typically being slow at body temperature, it can still undermine the strength of dental restorations.<sup>5,22</sup>

In this study, we attributed the reduction in the elastic strength of monolithic zirconia material kept in distilled water to the inclusion of water molecules in the zirconia structure. In a separate study, it was noted that the level of the Y2O3 stabilizer (yttrium oxide) in zirconia materials kept in a neutral solution decreased over time. This indicated that Y-TZP could become more vulnerable to degradation even in environments less humid and corrosive than average.<sup>23</sup> The study's authors also reported that environmental impacts weakened the surfaces of zirconia materials, making them prone to corrosion.

Several studies have highlighted the negative impact of acidic solutions on the crystal structure and mechanical properties of Y-TZP.<sup>24,25</sup> The degree of these effects, however, varies based on both the specific acidic solution used and the surrounding temperature. One particular study found that when Y-TZP restorations were kept in acetic and citric acid at room temperature, attributes like elastic resistance, surface quality, and Vickers hardness remained unaltered.<sup>25</sup> A different investigation into the fracture and elasticity of CAD/CAM dental materials stored in various liquids, including cola, white wine, orange juice, artificial saliva, and gastric juice at 37°C, showed the zirconia material had the highest initial elastic strength. This strength, however, diminished over time with cyclic fatigue.<sup>26</sup> Our study supported these findings, revealing that monolithic zirconia kept in acidic beverages such as red wine and cola had significantly greater elastic resistance when compared to other solutions. This enhanced elastic resistance of monolithic zirconia may be due to the temperature of the storage environment.

The study revealed that cola, which is a highly acidic drink, caused less colour variation in resin-based materials (such as Vita Enamic® and PEEK) compared to coffee.<sup>13</sup> The researchers concluded that the high polarity of cola resulted in decreased absorption and limited adhesion to the surface, which could potentially aid in its removal from the material surface when rinsed. Similarly, our study indicated that cola showed the highest values for load capacity and tensile strength, likely because PEEK material is chemically non-reactive, and its high polarity prevents cola from being absorbed.

Bite force varies significantly, ranging from 585 to 967 N, influenced by factors like age, craniofacial morphology, and occlusal aspects.<sup>10</sup> It is crucial to select materials resistant to these chewing forces. While a sizable difference exists between monolithic zirconia and PEEK material, PEEK exhibits ample structure to withstand the expected bite forces within the mouth.<sup>27</sup> Elashmawy *et al.*<sup>27</sup> illustrated that an increase in a dental material's elastic modulus leads to a marked rise in fracture resistance. A six-month study *in vivo* demonstrated that CAD/CAM PEEK crowns in the posterior region could serve as an alternative to metal crowns, offering higher resistance to occlusal forces.<sup>12</sup> However, zirconia is more

prone to high-stress concentrations in pivotal areas, leading to irreversible, catastrophic failures.<sup>27</sup> Such failures are less likely with PEEK materials, which can be repaired if fractured. When a material's elastic modulus is closer to that of human dentin, the force transmitted directly to the tooth and tissues would be reduced, preventing fractures caused by overload.<sup>27</sup> PEEK material has a considerably lower elastic modulus than zirconia, making it suitable for crowning severely damaged teeth in crucial zones.

Atsü *et al.*<sup>28</sup> examined the fracture resistance of various dental materials in a lab setting. They suggested that ceramic-reinforced PEEK abutments may serve as an alternative to zirconia abutments for anterior region restorations. This is due to their optimal fracture patterns and maximum anterior bite forces, which might be because zirconia is more thermocycling and material phase change sensitive. They also found that the elasticity of ceramic-reinforced PEEK was similar to a natural tooth and more flexible than its crown, leading to easier repair in case of failures.

In another study, Liebermann *et al.*<sup>29</sup> assessed the impact of different aging treatments on various CAD/CAM polymers. They stored the samples in sodium chloride, artificial and physiological saliva, and distilled water at 37°C for 180 days. The results showed that PEEK had the lowest water absorption and solubility. The authors concluded that the more uniform the polymer, the less water it absorbed and the less soluble it was.

Despite PEEK's resistance to solutions in our study, Liebermann *et al.*<sup>29</sup> noted significant changes in the physical and mechanical properties within the first 30 days of testing. The divergence between our findings and those of Liebermann *et al.* might be due to the shorter testing duration in our study.

In a study by Prechtel *et al.*<sup>30</sup>, extracted human maxillary and mandibular molars were used to create samples from unfilled PEEK materials through additive and fused layer manufacturing. The authors found that all indirect inlays during a simulated chewing experiment displayed a higher fracture load than the forces encountered during normal chewing. This was attributed to the lower Young's modulus of PEEK compared to that of dentin and enamel.

Our study also uses unfilled PEEK material, yielding a higher fracture resistance than the forces present in the oral cavity, despite differences in study design. An *in vivo* study compared PEEK and zirconia inlay restorations in the posterior region, concluding that PEEK could serve as an alternative to zirconia. However, these authors utilized BioHPP, a biocompatible high-performance polymer enhanced by adding a 20% ceramic filler.<sup>1</sup> We employed unfilled PEEK material in our study to evaluate the impact of beverage solutions on the fracture resistance of the chemically inert PEEK in comparison to zirconia.

Tartuk *et al.*<sup>7</sup> conducted an *in vitro* study to assess the load-bearing abilities of monolithic PEEK, zirconia, and hybrid ceramic molar crowns. Their findings indicated no significant difference in the performance of PEEK and hybrid ceramic molar crowns. However, zirconia crowns demonstrated the highest fracture load values. The authors inferred that all three materials performed successfully. Additionally, they noted PEEK's effectiveness in withstanding physiological occlusal forces, suggesting its suitability for fixed prostheses in the posterior region.

Different from our study, the previous research used a CAD/CAM monolithic crown with an occlusal thickness of 2mm and an axial thickness of 1.55 mm. Although the impact of post-cementation immersed in solutions remains unclear, the findings were remarkably similar.

Monolithic zirconia has a lower elastic modulus compared to dental tissue, and it does not accurately reflect the strength between an *in vitro* crown and a zirconia crown cemented on a tooth in the mouth. The fracture resistance of the fixed restoration increases as the elasticity modulus of the abutment increases. Forces applied to the cemented restorations are partially absorbed by the cement. In this study, the impact of cement absence on the load-bearing capacity of PEEK and zirconia crowns could not be evaluated. Similarly, this research did not explore the effects of extra aging processes caused by chewing simulation and thermal cycling on these materials. To fully grasp these effects on monolithic CAD/CAM PEEK and zirconia, further *in vivo* and *in vitro* studies are needed.

## CONCLUSION

In conclusion, our study indicates that when stored in various solutions, the fracture resistance and elastic strength of CAD/CAM monolithic PEEK material are lower than those of monolithic zirconia. However, PEEK material demonstrates superior fracture resistance against intraoral occlusal forces. Given these results, we propose that PEEK dental materials, with their chemically inert structure and high absorption capacity, provide a viable alternative for fixed restoration in the posterior region.

## REFERENCES

1. Rajamani VK, Reyal SS, Gowda EM, Shashidhar MP. Comparative prospective clinical evaluation of computer aided design/computer aided manufacturing milled BioHPP PEEK inlays and Zirconia inlays. *J Indian Prosthodont Soc* 2021;21:240-8.
2. Soares PM, Rodrigues ACC, Borges ALS, Valandro LF, Pereira GKR, Rippe MP. Load-bearing capacity under fatigue and FEA analysis of simplified ceramic restorations supported by PEEK or zirconia polycrystals as foundation substrate for implant purposes. *J Mech Behav Biomed Mater* 2021;123:104760-70.
3. Li RWK, Chow TW, Matinlinna JP. Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: State of the art. *J Prosthodont Res* 2014;58:208-16.
4. Lan TH, Pan CY, Liu PH, Chou MC. Fracture resistance of monolithic zirconia crowns in implant prostheses in patients with bruxism. *Materials* 2019;12:1623-34.
5. Kohorst P, Dittmer MP, Borchers L, Scholz MS. Influence of cyclic fatigue in water on the load-bearing capacity of dental bridges made of zirconia. *Acta Biomater* 2008;4:1440-7.
6. Gupta AK, Gupta R, Gill S. Evaluation of the failure modes and load-bearing capacity of different surface-treated polyether ether ketone copings veneered with lithium di-silicate compared to polyether ether ketone copings veneered with composite: An *in vitro* study. *J Indian Prosthodont Soc* 2021;21:295-303.
7. Tartuk BK, Ayna E, Başaran EG. Comparison of the load-bearing capacities of monolithic PEEK, zirconia and hybrid ceramic molar crowns. *Meandros Med Dent J* 2019;20:45-50.
8. Alexakou E, Damanaki M, Zoidis P, Bakiri E, Mouzis N, Smidt G, *et al.* PEEK high performance polymers: A review of properties and clinical applications in prosthodontics and restorative dentistry. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2019;27:113-21.
9. Sevinç EHD, İnal CB, Aydın C. Protetik Diş Hekimliğinde Polietereterketon Materyalinin Yeri. *ADO Klinik Bilimler Der* 2022;11:176-83.
10. Nagas IC, Egilmez F, Ergun G, Vallittu PK, Lassila LPJ. Load-bearing capacity of novel resin-based fixed dental prosthesis materials. *Dent Mater J* 2018;37:49-58.

11. Rodríguez V, Tobar C, Suarez CL, Pealez J, Suarez MJ. Fracture load of metal, zirconia and polyetheretherketone posterior CAD-CAM milled fixed partial denture frameworks. *Materials (Basel)* 2021;14:959-70.
12. Kimura H, Morita K, Nishio F, Abekura H, Tsuga K. Clinical report of six-month follow-up after cementing PEEK crown on molars. *Sci Rep* 2022;12:19070-20.
13. Alsilani RS, Sherif RM, Elkhodary NA. Evaluation of colour stability and surface roughness of three CAD/CAM materials (IPS e. max, Vita Enamic, and PEEK) after immersion in two beverage solutions: An *in vitro* study. *Int J Appl Dent Sci* 2022;8:439-49.
14. Munusamy SM, Yap AU, Ching HL, Yahya NA. Degradation of computer-aided design/computer-aided manufacturing composites by dietary solvents: An optical three-dimensional surface analysis. *Oper Dent* 2020;45:176-84.
15. Colombo M, Cavallo M, Miegge M, Dagna A, Beltrami R, Chiesa M, *et al.* Color stability of CAD/CAM zirconia ceramics following exposure to acidic and staining drinks. *J Clin Exp Dent* 2017;9:1297-303.
16. Sarıkaya I, Güler AU, Effects of different polishing techniques on the surface roughness of dental porcelains. *J Appl Oral Sci* 2010;18:10-6.
17. Kumari CM, Bhat KM, Bansal R, dSingh N, Anupama A, Lavanya T. Evaluation of surface roughness and hardness of newer nanoposterior composite resins after immersion in food-simulating liquids. *Contemp Clin Dent* 2019;10:289-93.
18. Sulaiman TA, Abdulmajeed AA, Donovan TE, Vallittu PK, Narhi TO, Lassila LV. The effect of staining and vacuum sintering on optical and mechanical properties of partially and fully stabilized monolithic zirconia. *Dent Mater J* 2015;34:605-10.
19. Nakamura K, Harada A, Inagaki R, Kanno T, Niwano Y, Milleding P, *et al.* Fracture resistance of monolithic zirconia molar crowns with reduced thickness. *Acta Odontol Scand* 2015;73:602-8.
20. Sola-Luiz F, Baixauli-López M, Roig-Vanaclocha A, Amengual-Lorenzo J, Agustín-Panadero R. Prospective study of monolithic zirconia crowns: Clinical behavior and survival rate at a 5-year follow-up. *J Prosthodont Res* 2021;65:284-90.
21. Abhay SS, Ganapathy D, Veeraiyan DN, Ariga P, Heboyan A, Amornvit P, *et al.* Wear resistance, color stability and displacement resistance of milled peek crowns compared to zirconia crowns under stimulated chewing and high-performance aging. *Polymers (Basel)* 2021;13:3761-73.
22. Hjerpe J. The influence of certain processing factors on the durability of yttrium stabilized Zirconia used as dental biomaterial [tez]. Turku, Turun Yliopisto University of Turku; 2010.
23. Turp V, Tuncelli B, Sen D, Goller G. Evaluation of hardness and fracture toughness, coupled with microstructural analysis, of zirconia ceramics stored in environments with different pH values. *Dent Mater J* 2012;31:891-902.
24. Egilmez F, Ergun G, Cekic-Nagas I, Vallittu PK, Lassila LV. Factors affecting the mechanical behavior of Y-TZP. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomed Mater* 2014; 37:78-87.
25. Xie H, Shen S, Qian M, Zhang F, Chen C, Tay RT. Effects of acid treatment on dental zirconia: an *in vitro* study. *PLoS One* 2015;10:e0136263.
26. Elraggal A, Afifi RR, Alamoush RA, Raheem IA, Watts DC. Effect of acidic media on flexural strength and fatigue of CAD-CAM dental materials. *Dent Mater* 2023;39:57-69.
27. Elashmawy Y, Elashmawy W, Seddik M, Aboushelib M. Influence of fatigue loading on fracture resistance of endodontically treated teeth restored with endocrowns. *J Prost Res* 2021;65:78-85.
28. Atsü SS, Aksan E, Bulut AC. Fracture Resistance of Titanium, Zirconia, and Ceramic-Reinforced Polyetheretherketone Implant Abutments Supporting CAD/CAM Monolithic Lithium Disilicate Ceramic Crowns After Aging. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2019;34:622-30.
29. Liebermann A, Wimmer T, Schmidlin PR, Scherer H, Löffler P, Roos M, *et al.* Physicomechanical characterization of polyetheretherketone and current esthetic dental CAD/CAM polymers after aging in different storage media. *J Prosthet Dent* 2016;115:321-28.
30. Prechtel A, Stawarczyk B, Hickel R, Edelhoff D, Reymus M. Fracture load of 3D printed PEEK inlays compared with milled ones, direct resin composite fillings, and sound teeth. *Clin Oral Investig* 2020;24:3457-66.

## Original Research Article

# Effect of the Pandemic on the Frequency of Rubber-dam Use by Dentists: A Questionnaire Study

## *Pandeminin Diş Hekimlerinin Lastik Örtü Kullanım Sıklığına Etkisi: Bir Anket Çalışması*

Zübeyde Gökçe Ürün<sup>1</sup> , Gizem Kaplan<sup>1</sup> , Ali Cemal Tınaz<sup>2</sup> 

### ABSTRACT

**Aim:** This study aimed to compare the frequency of rubber-dam usage by dentists in different specialties before and after the Coronavirus Disease (COVID-19) pandemic.

**Materials and Method:** A questionnaire was delivered electronically to dentists in different specialties during May 2021. This questionnaire included questions about the demographics and professional backgrounds of the dentists and their opinions about and the frequencies of use of the rubber-dam. Additionally, whether their rubber-dam usage approaches were affected by the COVID-19 pandemic was also questioned.

**Results:** Seven hundred and fifty people responded to the questionnaire. Among the participants, 36.4% said that the frequency of using rubber-dams increased after the pandemic. Regardless of the specialty, the frequency of using rubber-dams decreased as the years of professional experience increased ( $p < 0.05$ ). When specialties were considered, endodontists used rubber-dams during endodontic and restorative procedures significantly more often than the others ( $p < 0.05$ ). When the workplaces were compared, it was seen that rubber-dams were used significantly more often in university clinics ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Despite the quality guideline recommendations, the use of rubber dams is still not at the desired level in Turkey; however, there has been an increase in the number of dentists using them since the pandemic.

**Keywords:** Pandemic; Rubber-dam; Questionnaires

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışma, farklı uzmanlık dallarındaki diş hekimlerinin koronavirüs hastalığı (COVID-19) salgını öncesi ve sonrasında lastik örtü kullanım sıklığını karşılaştırmayı amaçladı.

**Gereç ve Yöntem:** Mayıs 2021'de farklı uzmanlık dallarındaki diş hekimlerine elektronik ortamda bir anket gönderildi. Bu ankette diş hekimlerinin demografik bilgileri, mesleki geçmişleri, lastik örtü hakkındaki görüşleri ve kullanım sıklıkları hakkında sorular yer almaktaydı. Ayrıca, lastik ölçü kullanım yaklaşımlarının COVID-19 salgınından etkilenip etkilenmediği de sorgulandı.

**Bulgular:** İletilen ankete 750 kişi yanıt verdi. Katılımcıların %36,4'ü pandemi sonrasında lastik baraj kullanım sıklığının arttığını söyledi. Uzmanlık alanı ne olursa olsun mesleki deneyim yılı arttıkça lastik örtü kullanma sıklığının arttığı belirlendi ( $p < 0.05$ ). Uzmanlık alanları göz önüne alındığında, endodontistlerin endodontik ve restoratif işlemler sırasında diğerlerine göre önemli ölçüde daha fazla lastik örtü kullandığı görüldü ( $p < 0.05$ ). İşyerleri karşılaştırıldığında üniversite kliniklerinde lastik örtülerin anlamlı olarak daha sık kullanıldığı görüldü ( $p < 0.05$ ).

**Sonuç:** Kalite rehberi önerilerine rağmen Türkiye'de lastik örtü kullanımı hala istenilen düzeyde değildir; ancak pandemi başladıktan sonra bunları kullanan diş hekimlerinin sayısında artış olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Anket; Lastik örtü; Pandemi

"This study was presented as a poster presentation at the 9th International Endodontics Symposium."

Makale gönderiliş tarihi: 10.11.2023; Yayına kabul tarihi: 17.01.2024

İletişim: Dr. Zübeyde Gökçe ÜRÜN

Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Endodontics Bışkek Cd.(8.Cd.) 1.Sk. No:8 06490 Emek, Ankara, Türkiye

E-mail: [gokceturrhann@gmail.com](mailto:gokceturrhann@gmail.com)

<sup>1</sup> Specialist, Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Endodontics, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Prof., Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Endodontics, Ankara, Türkiye



## INTRODUCTION

The new type of coronavirus, which emerged in Wuhan, China, in December 2019, quickly spread to other countries. On January 30<sup>th</sup>, 2020, the World Health Organization announced that this epidemic posed a public health threat at the international level.<sup>1</sup> Compared to other coronaviridae, an important difference is that Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) has a long spike protein. The spike protein mediates the binding of the virus to the Angiotensin-Converting Enzyme 2 (ACE2) receptor and is important in determining the spreading capacity of the virus. The SARS-CoV-2 spike protein specifically recognizes the ACE2 in the host. Considering these, cells expressing the ACE2 receptor are considered to be at high risk for SARS-CoV-2 infection. The fact that the epithelial cells of the tongue, buccal mucosa, gingiva, and salivary gland ducts in the oral cavity have been shown to express high levels of ACE2 indicates that the oral cavity mucosa may be a potential risk route for the spread of SARS-CoV-2 infection.<sup>1,2</sup>

Although the main source of transmission is symptomatic patients, recent observations have shown that asymptomatic and pre-symptomatic patients are also carriers of SARS-CoV-2.<sup>3-5</sup> It has been explained that the transmission route is in the form of direct contact with person to person, through sneezing, coughing, and direct contact with mouth, nose, eyes and after contact with a contaminated surface.<sup>6</sup>

According to recent research, all people are susceptible to the virus. However, the risk is higher for healthcare workers.<sup>4</sup> Dentists are the occupational group most exposed to Coronavirus Disease (COVID-19) among healthcare professionals.<sup>7</sup> Dental environments are suitable for patient-dentist and patient-patient transmission. Patients who need dental treatments that require aerators or ultrasonic instruments cause their secretions to be dispersed into the air as an aerosol.<sup>4</sup> These remain suspended in the air for a long time before entering the respiratory tract through the mouth and nose. For this reason, the use of personal protective equipment is important in dental practice.<sup>8</sup> To prevent microorganism transmission, the Centers for Disease Control (CDC) recommends that all dental healthcare professionals should cover their body surfaces lined with mucous

membranes, such as the eyes, mouth, and nose, with personal protective equipment (gloves, masks, and goggles). In addition, the CDC recommends using a rubber dam to decrease the amount of aerosol formed in rotary instrument operations.<sup>9</sup>

A rubber-dam is a disposable rubber cover stretched around the tooth to isolate the treatment area from body secretions. In most dental clinics and hospitals, using a rubber-dam during restorative and endodontic treatment is considered a necessity.<sup>10</sup> The use of rubber-dam has also been associated with higher treatment success.<sup>11</sup> Additionally, Cochran *et al.*<sup>12</sup> and Samaranyake *et al.*<sup>13</sup> observed a significant decrease in bacterial atmosphere contamination due to the use of rubber-dam. A rubber-dam, which is a key component of good clinical practice, has become even more critical after the COVID-19 outbreak. Various researchers have emphasized the importance of using a rubber-dam, which reduces the particles contained in the aerosol by 70% and greatly reduces the risk of cross-infection.<sup>14</sup> The American Dental Association recommends using rubber-dam for almost any procedure that causes aerosol formation.<sup>14</sup> After the onset of the global epidemic, due to the possibility of the intense presence of the coronavirus in the oral cavity, the precautions to be taken during dentistry treatments were increased. Our literature review did not reveal any study which explored the awareness and frequency of using rubber-dams before and after the global epidemic. This study aimed to compare the frequency of using rubber-dams by dentists in different specialties before and after the pandemic.

## MATERIALS AND METHOD

### Ethical clearance

This survey was approved by the Gazi University Faculty of Dentistry Clinical Research Ethics Committee (GÜDHKAEK. 2021.05/1). The questionnaire was designed on Google Forms, and participation in the study was entirely voluntary.

### Participants and the inclusion and exclusion criteria

Dentists specialized in endodontics, pedodontics, and restorative dentistry, where rubber-dam usage is most frequently required, and general dentists

were included in the survey study. For sample size calculation, the type 1 error rate was set at 0.05, the type 2 error rate at 0.20 (corresponding to a statistical power of 80%), with a confidence level of 95% and a desired confidence interval of 7.5%. Since there is no article with similar findings to guide us (on rubber dam use and its change in the pandemic), a sample of all registered dentists proportional to their populations was calculated. A total of 750 individuals, including 172 endodontists, 141 pedodontists, 138 restorative dentistry physicians, and 299 general dentists and other specialties, participated in the study. Students were not included. Participants involved in the study were contacted through the Turkish Dental Association, the Turkish Society of Restorative Dentistry, the Ankara Chamber of Dentists, and social media in May 2021. Following consent, dentists filled the questionnaires electronically.

**The questionnaire**

The questionnaire was prepared in three parts. The first part explained the aims and objectives of the questionnaire to the participants and introduced the researchers; the second part consisted of questions on the demographic information of dentists, such as which specialty they work in, their professional experience, and their workplaces; and the third part,

which included questions regarding the structural content of the survey, inquired about information, such as opinions about the rubber-dam, frequency of rubber-dam use, and whether there has been a change in its frequency of use since the pandemic began.

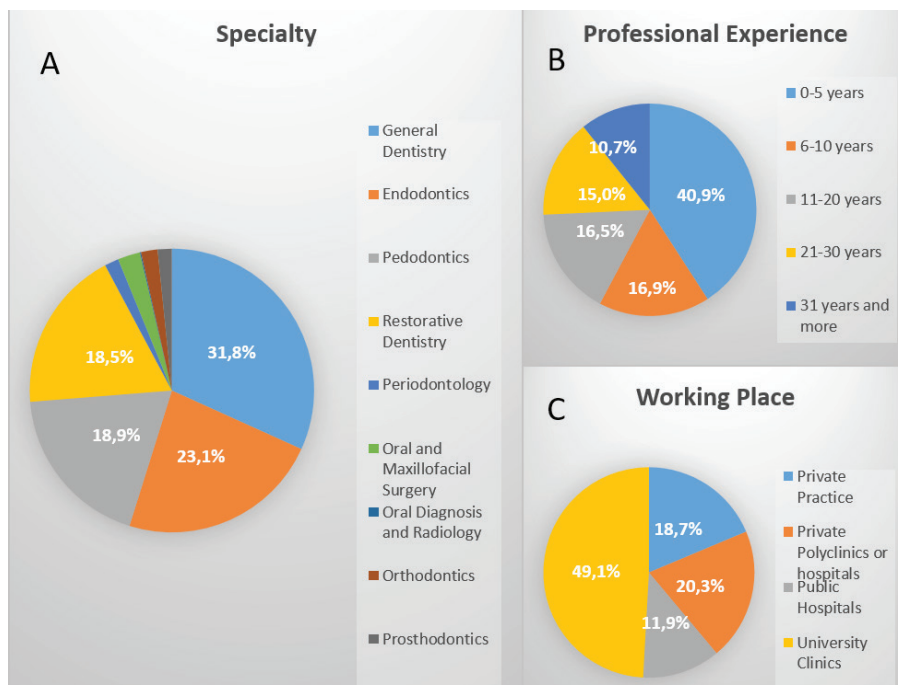
**Statistical analysis**

Descriptive statistics were performed for research variables. Frequency and percentage calculations were made for qualitative variables. Considering that the variables obtained in the study were predominantly qualitative, chi-square tests were applied for hypothesis testing. The statistical significance level was 0.05. IBM SPSS Statistics for Windows v.18.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) and GraphPad Prism (Demo version 8.2.1 for Mac, GraphPad Software, La Jolla, CA, USA) software packages were used for data analysis.

**RESULTS**

**Descriptive results**

The dentists were grouped according to their professional experience, specialties, and workplaces. The results are shown in Figure 1.



**Figure 1.** (A) Fields of expertise of the dentists, (B) Professional experience of the dentists, (C) The places where the dentists work

**Analytical results**

a. Professional experience:

In the overall sample when the specialty was disregarded, the frequency of rubber-dam usage in endodontic treatment decreased statistically signifi-

cantly as the duration of professional experience increased ( $p < 0.05$ ). There was, however, no statistically significant difference between the increased professional experience and the frequency of use of rubber-dam for endodontists despite a trend for increased usage ( $p > 0.05$ ) (Table 1).

**Table 1.** Frequency of rubber-dam usage in endodontic procedures according to professional experience.

	In Endodontic Procedures			P-value
	Never Used	Occasionally Used	Always Used	
Professional Experience among the participants				<b>p &lt; 0.05</b>
0–5 years	51.8%	30.7%	17.5%	
6–10 years	58.1%	22.6%	19.4%	
11–20 years	54.7%	30.3%	15.1%	
≥21 years	77.0%	15.0%	8.0%	
Professional Experience Only among the Endodontists				<b>p &gt; 0.05</b>
0–5 years	46.6%	32.9%	20.5%	
6–10 years	43.2%	22.7%	34.1%	
11–20 years	32.3%	22.6%	45.2%	
≥21 years	45.5%	9.1%	45.5%	

**Table 2.** Frequency of rubber-dam usage during different procedures.

	In Restorative Procedures			P value	In Endodontic Procedures			P value
	Never Used	Occasionally Used	Always Used		Never Used	Occasionally Used	Always Used	
Specialty				<b>p&lt;0.05</b>				
General Dentists	59.0%	37.9%	3.1%		49.3%	38.2%	12.5%	
Pedodontist	46.4%	52.9%	0.7%		35.5%	57.4%	7.1%	
Endodontist	30.6%	60.6%	8.8%		2.9%	65.3%	31.8%	<b>p&lt;0.05</b>
Restorative Dentistry	24.6%	73.2%	2.2%		23.9%	68.6%	7.5%	
Working Place								
Public Hospitals	60.2%	35.0%	4.8%		56.0%	36.9%	7.1%	
Private Practice	55.1%	38.4%	6.5%		49.6%	43.8%	6.6%	
Private polyclinics or hospitals	53.3%	42.0%	4.7%		41.1%	50.4%	8.6%	
University Clinics	31.4%*	66.4%	2.2%		14.2%	63.0%	22.8%	<b>p&lt;0.05</b>
Using rubber-dam is always beneficial in restorative and endodontic procedures				<b>p&lt;0.05</b>				<b>p&lt;0.05</b>
Definitely disagree- disagree	42.1%	57.9%	0%		33.3%	52.8%	13.9%	
Indecisive	76.9%	23.1%	0%		76.9%	23.1%	0%	
Agree-Definitely Agree	41.8%	54%	4.2%		28.4%	55.6%	16%	

b. Specialties

The participants were asked about the frequency of rubber-dam usage when performing aerosol-generating procedures. Of the 170 endodontists, 2.9% reported that they never used a rubber-dam in endodontic treatments. Of the 138 restorative dentists, 24.6% reported that they have never used a rubber-dam. Moreover, among the participants who were general dentists and in other specialties, 49.3% stated that they had never used a rubber-dam in endodontic procedures, and this was true for 59% in restorative treatments (Table 2). When the results were stratified by specialties, the continuous use of rubber-dams was higher among endodontists ( $p < 0.05$ ).

When the changes in the frequency of rubber-dam usage among specialties after the pandemic were examined, the endodontists showed the largest increase (Table 3). There was no change in the frequency of use in the vast majority of participants in other specialties ( $p < 0.001$ ). Of all 750 participants, only 36.4% increased rubber dam use after the pandemic (Table 3).

c. Work Places

Nearly half of the participants were found to work in university clinics (Figure 1). When the frequency of rubber-dam usage was evaluated by workplaces, the percentage of those who never used a rubber-dam in endodontic procedures in university clinics was 14.2%. This difference was statistically significant compared to other work places ( $p < 0.05$ ). In addition, the percentage of those who never used a rubber-dam in university clinics in restorative procedures was 31.4%, which was statistically significant when compared with other work places ( $p < 0.05$ ) (Table 2).

d. Rubber-dam Effectiveness

The participants were asked to what level they agreed with the statement, "Using a rubber-dam is always beneficial in restorative and endodontic procedures." Of the dentists who participated in the survey, 56.7% answered, 'I strongly agree with the statement.' This result was not statistically significant when compared among the specialties ( $p = 0.115$ ). In other words, most of the dentists in different specialties agreed that using a rubber-dam is always beneficial. Despite that, among the dentists

**Table 3.** Changes in the frequency of rubber-dam usage after the COVID-19

		Oral and Maxillofacial Surgery	Pedodontics	Endodontics	Oral Diagnosis and Radiology	Orthodontics	Periodontology	Prosthodontics	Restorative Dentistry	No specialty	Total
Changes in the frequency of rubber-dam usage after the COVID-19	Decreased or No Change	100%	69.5%	38.8%	100%	92.9%	66.7%	75%	63%	72.8%	63.5%
	Increased	0%	30.5%	<b>61.2%*</b>	0%	7.1%	33.3%	25%	37%	27.2%	36.4%

\* $p < 0.001$

**Table 4.** Changes in the frequency of rubber-dam usage after the COVID-19 pandemic began.

	Decreased	No Change	Increased	P-value
Using a rubber-dam is always beneficial in restorative and endodontic procedures				
Definitely Disagree-Disagree	0.0%	68.4%	31.6%	
Indecisive	2.6%	97.4%	0.0%	
Definitely Agree-Agree	0.9%	60.2%	38.8%	<b>p &lt; 0.05</b>

in all specialties, there was a significant difference between those who used rubber-dams in restorative and endodontic procedures and those who believed that using rubber-dams was beneficial but did not apply them ( $p < 0.05$ ) (Table 2). In addition, the frequency of rubber-dam usage increased statistically significantly after the pandemic began among dentists from all specialties who agreed with the statement, "Using a rubber-dam is always beneficial in restorative and endodontic procedures" ( $p < 0.05$ ) (Table 4).

The participants were asked to what level they agreed with the statement, "As restorative and endodontic treatments are aerosol-generating procedures, applying rubber-dam reduces the possibility of cross-infection and protects both the dentists and the assistant staff from being infected." Of the dentists who participated in the survey, 89.7% strongly agreed with the statement.

e. Self-assessment

The participants were asked to self-evaluate their ability to use a rubber-dam with 4 ratings:

Level 0: I do not know how to use it

Level 1: I received training in different environments but never used it

Level 2: I know how to use it, but I cannot use it in difficult cases

Level 3: I can use it in any situation. I know four different techniques and alternative applications available in practice.

It was seen that 50% of the dentists with a skill level of 3 in the usage of rubber dams were endodontists (Table 5). Compared with other groups, the difference was statistically significant ( $p < 0.05$ ).

**Table 5.** Self-assessment of rubber-dam technique mastery degree by specialty.

Specialty	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	P-value
General Dentists	19.6%	20.3%	50.9%	9.3%	
Pedodontist	6.4%	12.9%	67.1%	13.6%	
Endodontist	0.0%	1.2%	48.8%	50.0%	<b>p&lt;0.05</b>
Restorative Dentistry	10.1%	5.8%	63.8%	20.3%	

**DISCUSSION**

Aerosol-generating applications in dentistry trigger cross-infections, and mouth micro-organisms cause contamination. For this reason, the importance of using personal protection equipment has been emphasized once again with the COVID-19 global epidemic. The use of rubber-dams in dentistry is an effective method to prevent cross-infection as it allows the aerosol to disperse into the air without being infected. The aim of this survey study was to reveal whether the frequency of rubber-dam usage has increased with the global epidemic and attract the attention of those who work in the profession.

The frequency of rubber-dam usage in endodontic procedures in the whole sample decreased statistically significantly as the professional experience increased ( $p<0.05$ ). Similar to the current study, Madarati *et al.*<sup>15</sup> reported that the frequency of rub-

ber-dam usage decreased as the professional experience increased. In support of this, Savani *et al.*<sup>16</sup> stated that it is easier for dentists who have been working for less than 10 years to adopt new technologies and the use of rubber-dams than dentists with more than 20 years of professional experience. The reasons why new dentists use rubber-dams more often may be that the current training they receive and the obligation of using them in the faculties. In the current study, there was no significant difference between the increase in professional experience and the usage of rubber-dams among the endodontists despite a trend for increased usage ( $p=0.81$ ). It can be thought that endodontists are more open to innovations in their fields and follow training and seminars more frequently and with interest.

When different specialties and the usage of rubber-dams were evaluated, quite different results were obtained in studies in different countries. In a

study conducted in the USA in 2014, it was concluded that 60% of dentists always use a rubber-dam.<sup>16</sup> In a survey of 392 non-specialized general dentists published in Turkey in 2020, it was reported that 3% of dentists always use a rubber-dam.<sup>17</sup> In the current study, the rate of dentists who reported always using a rubber-dam when performing root canal treatment was 14.9%, regardless of specialties. The reason for this may be the increase in the number of dentists using rubber-dams after the COVID-19 pandemic began. In addition, the presence of endodontists participating in the current study may have caused this rate to be high. When only the endodontists were evaluated, while 97.1% of the participating endodontists used a rubber-dam in their endodontic applications, only 5 (2.9%) stated that they never used rubber-dam. In a study in Brazil in 2017, in which only endodontists participated, 99% of the participants stated that they used a rubber-dam. The remaining 1% stated the reasons for not using a rubber-dam as cost and the time spent applying it.<sup>18</sup> However, another study reported that although applying a rubber-dam wastes time, the time spent changing the cotton may take more time.<sup>19</sup> In support of this, in a study conducted at the Hacettepe Faculty of Dentistry in 2006, the rubber-dam application time of Ph.D. students was 2 min 39 s, on average<sup>20</sup>, and in another study, the rubber-dam application time of the dentists was less than 2 min.<sup>21</sup> When the time that it takes to wait for the anesthesia to take effect was taken into account, it was clear that its use will not waste time, considering that the preparations for the rubber-dam can be made within this period. In other studies conducted to date, the second reason for refraining from using a rubber-dam has been reported as cost. This may be a valid reason in oral dental health centers and university clinics. In the current study, no data were obtained on cost. However, in our opinion, the main parts of the rubber-dam set, such as the clamps, forceps, and drills, can be purchased only once and used for many years, so it does not create a burden in terms of cost. The reason for these differences in the results in different countries may be due to the intensity of the education received and following technological innovations.

When workplaces were evaluated, as in a previous study which reported that the use of rubber-dams in private clinics was higher than in general hos-

pitals<sup>17</sup>, in the present study, 60.2% of the dentists working in general hospitals stated that they did not use rubber-dams in restorative treatments, and 56% did not use them in endodontic treatments. This rate was quite high when compared to other institutions, which may be due to the inability to obtain the rubber-dam. In addition, in the current study, it was seen that the rate of those who never used rubber-dams in endodontic procedures in university clinics was quite low (14.2%), just like in restorative treatment, while the number of those who used it all the time was statistically significantly higher than in the other groups (22.8%) ( $p < 0.05$ ). The reason for rubber-dam usage was significantly more common in university clinics may be because rubber-dam education is taken more seriously, and it is obligatory to apply it in some university clinics. In support of this, there are studies stating that more widespread courses and training on rubber-dams and the publication of articles on this subject increases rubber-dams' use.<sup>22</sup> Madarati *et al.*<sup>15</sup> reported that the rate of application was 71.4% in dentists who received training on the use of rubber-dams, and it was 35.5% in those who did not receive any training. Overall, more emphasis may have to be given to rubber-dam usage in training courses and seminars.

The current study inquired whether the dentists found the use of rubber-dams useful or not and whether the COVID-19 epidemic affected their frequency of use. When considering all participating dentists, 36.4% stated that the frequency of using a rubber-dam increased after the COVID-19 pandemic. In addition, it was seen that the frequency of use of rubber-dams increased statistically significantly after the COVID-19 pandemic among dentists from all specialties who agreed with the statement "Using a rubber-dam is always beneficial in restorative and endodontic procedures" ( $p < 0.05$ ). In general, it was found that the use of rubber-dams increased after the COVID-19 pandemic began. However, its use is not sufficient. In order to strengthen rubber-dam awareness and emphasize its importance, it was thought by the researchers who conducted this study that the frequency of use should be increased in Turkey by applying additional methods, such as courses, conferences and making legal arrangements.

When the participants were asked about their self-evaluations of rubber-dam usage ability, 10.8%

of the whole sample defined themselves as level zero. In other words, approximately 90% of the dentists received rubber-dam training in various settings. This finding may indicate that rubber-dam training is high in dental education in Turkey. However, the usage rates are still quite low. In a survey conducted in India in 2014, 94% of the participants stated that they knew how to use a rubber-dam, while only 30% stated that they used rubber-dam during root canal treatment.<sup>23</sup> Similarly, in the current study, it was seen that there was a significant difference between those who did not use rubber-dams even though they stated that they believed that the use of rubber-dams was beneficial ( $p < 0.05$ ).

Among the reasons for the low rates rubber-dam usage, there are studies showing that patients are uncomfortable and the dentists have struggled in applying it.<sup>24</sup> However, in many of the questionnaire studies, the patients stated that they were satisfied with the use of a rubber-dam during the treatment and that they wanted it to be used in their next appointments.<sup>21, 25, 26</sup> In one study, 77% of the patients stated that the treatment with a rubber-dam was more comfortable.<sup>21</sup>

In another study, 28% of dentists who did not use a rubber-dam in their treatment stated that they did not use it because they thought it was not necessary.<sup>27</sup> However, in recent studies, it has been increasingly emphasized that the use of rubber-dams is directly related to the success of the treatment<sup>11</sup> and the necessity of using it.

In a study conducted by Madarati *et al.*<sup>15</sup>, in which it was investigated why dentists do not use rubber-dams, 69.25% of the participants reported that they did not use a rubber-dam because they preferred other isolation methods. In the studies conducted since the beginning of the pandemic process, the use of hydrogen peroxide or povidone as a mouthwash before the procedure was investigated. Hassandarvish *et al.*<sup>28</sup> found that the use of povid-iodine at different concentrations reduced the viral load *in vitro*. Similarly, Bidra *et al.*<sup>29</sup> investigated the effect of hydrogen peroxide and povid-iodine solutions at different concentrations on the SARS-CoV-2 virus in an *in vitro* study. After both 15 and 30 s, povid-iodine antiseptic mouthwash was found to completely inactivate the SARS-CoV-2 virus at all 3 concentra-

tions (0.25%, 1.25%, and 1.5%). The overall results suggest that dentists prefer the use of mouthwash before the procedure when compared to rubber-dam usage because of its convenience. However, the bitter taste of the rinsing solutions and the limitations of use according to the allergic condition of the patient revealed once again that using a rubber-dam is safer. In addition, when a rubber-dam is used, the field of view in the treated area increases, the aspiration of the hand tools is prevented, and the use of agents with a sharp taste and odor is facilitated.<sup>30</sup> A rubber-dam is a much more realistic method when compared to mouth rinsing solutions in terms of other benefits, such as eliminating the tongue, lip, and cheek, which increases the dentist's field of view and the patient's comfort.

The expression 'better used' in the previously published quality guidelines is gradually being replaced by the expression 'must be used' after the COVID-19 pandemic began. One of the aims of this survey study was to investigate the scientific validity of this proposition. Our results showed that the frequency of rubber-dam usage has increased among specialists, especially in aerosol-generating endodontic and restorative procedures in Turkey after the global epidemic ( $p < 0.05$ ). There was, unfortunately, no increase among general dentists who performed aerosol-generating procedures.

According to the limited findings obtained from this study, ignoring the use of rubber-dams, even though it is believed that its application is beneficial, shows that the rubber-dam is not in the place it deserves. This result may indicate that the importance of using rubber-dams will not increase unless their use is obligatory. For this reason, the words "better used" in the quality guidelines mentioned at the beginning should be replaced with the words "must be used."

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank Gazi University Academic Writing Application and Research Center for proofreading the article.

## REFERENCES

1. Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *Int J Oral Sci* 2020;12:9.
2. Şenel FÇ. COVID-19 Salgınının Diş Hekimliği Uygulamalarına Etkisi. *ADO Klinik Bilimler Dergisi* 2021;10:1 - 12.
3. Rothe C, Schunk M, Sothmann P, Bretzel G, Froeschl G, Wallrauch C, *et al.* Transmission of 2019-nCoV Infection from an Asymptomatic Contact in Germany. *N Engl Med* 2020;382:970-1.
4. Meng L, Hua F, Bian Z. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine. *J Dent Res* 2020;99:481-7.
5. Ren YF, Rasubala L, Malmstrom H, Eliav E. Dental Care and Oral Health under the Clouds of COVID-19. *JDR Clin Trans Res* 2020;5:202-10.
6. Zemouri C, de Soet H, Crielaard W, Laheij A. A scoping review on bio-aerosols in healthcare and the dental environment. *PLoS One* 2017;12:e0178007.
7. Gamio L. The Workers Who Face the Greatest Coronavirus Risk. 2020.
8. Luzzi V, Ierardo G, Bossù M, Polimeni A. Paediatric Oral Health during and after the COVID-19 Pandemic. *Int J Paediatr Dent* 2021;31:20-6.
9. Kohn WG, Collins AS, Cleveland JL, Harte JA, Eklund KJ, Malvitz DM. Guidelines for infection control in dental health-care settings--2003. *MMWR Recomm Rep* 2003;52:1-61.
10. Al-Amad SH, Awad MA, Edher FM, Shahramian K, Omran TA. The effect of rubber dam on atmospheric bacterial aerosols during restorative dentistry. *J Infect Public Health* 2017;10:195-200.
11. Ahmad IA. Rubber dam usage for endodontic treatment: a review. *Int Endod J* 2009;42:963-72.
12. Cochran MA, Miller CH, Sheldrake MA. The efficacy of the rubber dam as a barrier to the spread of microorganisms during dental treatment. *J Am Dent Assoc* 1989;119:141-4.
13. Samaranyake LP, Reid J, Evans D. The efficacy of rubber dam isolation in reducing atmospheric bacterial contamination. *ASDC J Dent Child* 1989;56:442-4.
14. Martinho FC, Griffin IL. A Cross-sectional Survey on the Impact of Coronavirus Disease 2019 on the Clinical Practice of Endodontists across the United States. *J Endod* 2021;47:28-38.
15. Madarati AA. Why dentists don't use rubber dam during endodontics and how to promote its usage? *BMC Oral Health* 2016;16:24.
16. Savani GM, Sabbah W, Sedgley CM, Whitten B. Current trends in endodontic treatment by general dental practitioners: report of a United States national survey. *J Endod* 2014;40:618-24.
17. Pertek Hatipoğlu F HÖ, Arıcıoğlu B . Türk Dişhekimlerinin Endodontik Tedavi Prosedürlerindeki Yaklaşımlarının İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2020;11:54-64.
18. Ferreira ACG, Frozoni M, Prado M, Gomes B, Signoretto F, De-Jesus-Soares A. Current trends in technological armamentarium and treatment among Brazilian endodontists. *Braz J Oral Sci* 2017;16:1-10.
19. Filipović J JS, Miletic I, Pavelić B, Malčić A, Anić I. Patients attitude to rubber dam use. *Acta Stomatol Croat* 2004;38:319-22.
20. M. G. Rubber Dam'in Hastalar Tarafından Kabul Edilebilirliği Üzerine Bir Değerlendirme Çalışması. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2006;30:8-12.
21. Kapitan M, Hodacova L, Jagelska J, Kaplan J, Ivancakova R, Sustova Z. The attitude of Czech dental patients to the use of rubber dam. *Health Expect* 2015;18:1282-90.
22. Beer R, Baumann, M.A. ve Kim, S. Color atlas of dental medicine: Endodontology: New York: Thieme Stuttgart; 2000.
23. G S, Jena A, Maity AB, Panda PK. Prevalence of Rubber Dam Usage during Endodontic Procedure: A Questionnaire Survey. *J Clin Diagn Res* 2014;8:Zc01-3.
24. Simonsen R. The rubber dam--dentistry's ugly duckling. *Quintessence Int.* 1984;15:101.
25. Stewardson DA, McHugh ES. Patients' attitudes to rubber dam. *Int Endod J* 2002;35:812-9.
26. Maslamani M, Mitra AK. Factors associated with patients' satisfaction of rubber dam use during root canal treatment. *Indian J Dent Res* 2018;29:144-9.
27. Hill EE, Rubel BS. Do dental educators need to improve their approach to teaching rubber dam use? *J Dent Educ* 2008;72:1177-81.
28. Hassandarvish P, Tiong V, Mohamed NA, Arumugam H, Ananthanarayanan A, Qasuri M, *et al.* In vitro virucidal activity of povidone iodine gargle and mouthwash against SARS-CoV-2: implications for dental practice. *Br Dent J* 2020:1-4.
29. Bidra AS, Pelletier JS, Westover JB, Frank S, Brown SM, Tessema B. Comparison of In Vitro Inactivation of SARS CoV-2 with Hydrogen Peroxide and Povidone-Iodine Oral Antiseptic Rinses. *J Prosthodont* 2020;29:599-603.
30. Carrotte P. Endodontics: Part 6 Rubber dam and access cavities. *Br Dent J* 2004;197:527-34; quiz 77.



# Ev Tipi Beyazlatma İşleminin Farklı Yüzey Bitirme İşlemleri Uygulanan Monolitik CAD-CAM Seramiklerinin Renk Değişimine Etkisi

## *Effect of Home Bleaching on the Color Differences of Polished and Glazed CAD-CAM Produced Monolithic Ceramics*

Ayşe Buşra Taşar Bulut<sup>1</sup> , Neşet Volkan Asar<sup>2</sup> , Elif Su Çiçek<sup>3</sup> , Merve Bankoğlu Güngör<sup>4</sup> 

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı mekanik polisaj ve glaze uygulanmış CAD-CAM seramiklerinde ev tipi beyazlatma işlemi sonrasında meydana gelen renk değişiminin değerlendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmada; lityum disilikat, zirkonya katkılı lityum silikat ve monolitik zirkonya olmak üzere üç farklı CAD-CAM seramiğinden 14x12x1 mm<sup>3</sup> boyutlarında hazırlanan örnekler; mekanik polisaj ve glaze olmak üzere iki alt gruba ayrıldı (n=8). Örnek yüzeylerine %16 karbamid peroksit içeren ev tipi beyazlatma ajanı 14 gün (günlük 4 saat) ara vermeden uygulandı. Örnekler için renk parametreleri beyazlatma ajanı uygulamasından önce ve sonra ölçüldü. Renk değişimi değerleri iki farklı formülle ( $\Delta E_{00}$  ve  $\Delta E_{ab}$ ) hesaplandı. Sonuçlar istatistik anlamlılık düzeyi  $P<0.05$  alınarak, iki yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma testleri ile analiz edildi.

**Bulgular:** İki yönlü ANOVA testi sonucuna göre farklı materyal ve yüzey işlemleri faktörlerinin  $\Delta E_{00}$  ve  $\Delta E_{ab}$  değerleri üzerinde etkili olduğu ve faktörler arasında etkileşim bulunduğu belirlendi ( $P<0.05$ ). Mekanik polisaj işleminde, materyal grupları içerisinde en yüksek  $\Delta E_{00}$  ve  $\Delta E_{ab}$  değerleri monolitik zirkonya grubunda bulundu.  $\Delta E_{ab}$  değerinin glaze uygulanmış monolitik zirkonya grubunda, mekanik polisaj uygulanmış monolitik zirkonya grubuna göre anlamlı olarak daha düşük olduğu belirlendi ( $P>0.05$ ).

**Sonuç:** Ev tipi beyazlatma işlemi uygulanan lityum disilikat, zirkonya katkılı lityum silikat ve monolitik zirkonya seramiklerde seramik tipi ve yüzey bitirme işlemleri renk değişimi değerlerini etkilemektedir ancak bütün deney gruplarında her iki renk değişim değeri de ( $\Delta E_{00}$  ve  $\Delta E_{ab}$ ) algılanabilir eşik değerlerinin altındadır ( $<0.8$  ve  $1.2$ ).

**Anahtar kelimeler:** CAD-CAM; Diş beyazlatma; Renk; Seramikler

### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study was to evaluate the color differences of mechanically polished and glazed CAD-CAM produced monolithic ceramics after home bleaching.

**Materials and Method:** In this study; three different CAD-CAM ceramics (lithium disilicate, zirconia-reinforced lithium silicate, and monolithic zirconia) were prepared in 14x12x1 mm<sup>3</sup> dimensions and divided into two subgroups as mechanical polishing and glazing (n=8). Afterwards, home bleaching agent containing 16% carbamide peroxide was applied to the specimen surfaces for 14 days (4 hours daily). The color parameters of the specimens were measured before and after the bleaching application and the values were recorded. The color difference values were calculated with two different formulas as  $\Delta E_{00}$  and  $\Delta E_{ab}$ . Results were statistically analyzed by using two-way ANOVA and Tukey HSD tests ( $P<0.05$ ).

**Results:** According to the two-way ANOVA results, it was determined that material type and surface treatment factors were effective on the  $\Delta E_{00}$  and  $\Delta E_{ab}$  values and there was an interaction between the factors ( $P<0.05$ ). The highest  $\Delta E_{00}$  and  $\Delta E_{ab}$  values were found in the monolithic zirconia group.  $\Delta E_{ab}$  value was significantly lower in the glazed monolithic zirconia group than the mechanically polished monolithic zirconia group ( $P<0.05$ ).

**Conclusion:** Ceramic type and surface finishing procedures affected the color difference values of lithium disilicate, zirconia-reinforced lithium silicate, and monolithic zirconia ceramics which were subjected to home bleaching; however, both color difference values were below the perceptible threshold values ( $<0.8$  and  $1.2$ ) in the all experimental groups.

**Keywords:** CAD-CAM; Ceramics; Color; Tooth bleaching

Makale gönderiliş tarihi: 14.10.2023; Yayına kabul tarihi: 19.03.2024

İletişim: Dr. Merve Bankoğlu Güngör

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Bışkek Cd. (8.Cd.) 1.Sk. No:8 06490 Emek, Ankara, Türkiye

E-posta: [mervegungor@gazi.edu.tr](mailto:mervegungor@gazi.edu.tr), [mervebankoglu@yahoo.com](mailto:mervebankoglu@yahoo.com)

<sup>1</sup> Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> Arş. Gör., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>4</sup> Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

## GİRİŞ

Diş hekimliğinde CAD-CAM teknolojisindeki ilerlemelerle birlikte son yirmi yılda bu sistemler ile uyumlu estetik materyallerin geliştirilmesi önemli ölçüde artış göstermiştir. Geliştirilen yeni seramik materyaller ile veneer tabakasının uygulanmasına ihtiyaç duyulmadan restorasyonlar tamamlanabilmektedir.<sup>1</sup> CAD-CAM sistemlerinde kullanıma uygun olarak üretilen seramikler; çok geniş bir materyal sınıfını kapsamaktadır. Seramik materyallerin mikro yapısına ve içeriklerine göre yapılan güncel sınıflandırmada seramikler ve seramik benzeri malzemeler; cam seramikler, polikristalin seramikler ve rezin matris seramikler olmak üzere üç sınıfa ayrılmaktadır.<sup>2</sup> Doğal diş rengine benzer estetik özelliklerin artırılması ve mekanik özelliklerin geliştirilmesi ile birçok yeni malzeme de sınıflamaya dâhil edilmeye devam etmektedir. Lityum disilikat, zirkonya katkılı lityum silikat ve zirkonya seramikler sıklıkla tercih edilen monolitik materyallerdendir. Monolitik zirkonyanın daha az preparasyona ihtiyaç duyularak diş dokusunun korunması ve iyi mekanik özelliklere sahip restorasyonların üretilmesi gibi avantajları vardır. İlk üretilen monolitik zirkonya sistemlerinde ideal estetiğin sağlanmasında sıkıntılar mevcut olmasına rağmen, yeni nesil monolitik zirkonya sistemlerinde itriya içeriği artırılarak ışık geçirgenliği artırılmış ve daha estetik restorasyonların üretilmesi sağlanmıştır.<sup>3</sup> Lityum disilikat içerikli cam seramikler bloklar şeklinde üretilerek CAD-CAM sistemleri ile kullanılabilir hale gelmiştir. Günümüzde sıklıkla tercih edilen, lityum disilikat bloklardan biri IPS e.max CAD (Ivoclar Vivadent; Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn) bloklardır. Materyalin içeriğinde %70 oranında lityum disilikat kristali vardır. Materyalin frez ile aşındırılmasının zor olması ve kırılabilirliğinin fazla olması nedeniyle bu bloklar kısmen kristalize edilmiştir. 850 °C'de uygulanan kristalizasyon fırınlaması sonrasında materyal en dirençli formuna kavuşmaktadır.<sup>4,5</sup> CAD-CAM sistemi ile üretilen bir diğer materyal zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikatlardır. Prekristalize (Vita Suprinity; Vita Zahnfabrik; Bad Säckingen, Almanya) ve kristalize (Celtra Duo; Sirona Dental System, Bensheim, Almanya) formları vardır. Her iki materyal de benzer içeriklere sahiptir. Vita Suprinity'nin içeriğinde %8-12 oranında zirkonyum oksit vardır.<sup>6</sup> Yaklaşık 0.5 µm boyutundaki kristallerin yapı içinde homojen dağılması ile tamamen kristalize olmuş seramik kolayca aşındırılabilir ve polisajlanabilmektedir.<sup>4</sup>

Estetiğin elde edilmesi için uygulanan diş beyazlatma işlemleri, etkinlikleri ve restoratif tedavilere kıyasla diş dokularını korumaları nedeniyle son yıllarda oldukça popüler hale gelmiştir.<sup>7</sup> Hekim tarafından yönlendirilen iki tip beyazlatma tekniği vardır. Bu uygulamalar: ev tipi beyazlatma ve ofis tipi beyazlatmadır.<sup>7,8</sup> Ev tipi beyazlatma daha kolay ve daha düşük konsantrasyonlarda uygulanmaktadır ve sonuçları daha sürdürülebilirdir.<sup>7,8</sup> Beyazlatma işlemleri, beyazlatma ajanının içerisindeki peroksit konsantrasyonuna, uygulama süresine ve uygulama metoduna göre seramik materyallerin özelliklerini etkilemektedir.<sup>9</sup> Günümüzde, beyazlatma işlemleri sırasında özellikle estetik bölgedeki restorasyonlar da sıklıkla beyazlatma işlemine maruz kalabilmektedir. Özellikle komşu dişlerden daha açık renge sahip hale gelen restorasyonlar estetik sakınca yaratabilmektedir.<sup>10</sup> Literatürde, beyazlatıcı sistemlerin içeriğindeki oksidize edici ajanların kompozit rezinler, cam iyonomer simanlar, cam seramikler ve CAD-CAM seramikleri üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar bulunmaktadır.<sup>11-16</sup> Beyazlatma işlemleri sonrasında CAD-CAM materyallerinde oluşan yüzey değişiklikleri ve renk değişimleri restorasyonların uzun süreli ve başarılı şekilde ağız içinde fonksiyon görmesi açısından son derece önemlidir. Bu çalışmada, CAD-CAM sistemi ile monolitik özellikte sabit üst yapı üretiminde kullanılan ve farklı bitirme işlemleri (mekanik polisaj ve glaze) uygulanan lityum disilikat, zirkonya içerikli lityum silikat ve zirkonya seramiklerde ev tipi beyazlatma sonrasında meydana gelen renk değişimlerinin incelenmesi amaçlandı. Çalışmanın sıfır hipotezi ise ev tipi beyazlatma işlemi uygulanan CAD-CAM seramiklerinin renk değişimi değerleri üzerinde, seramik tipi ve seramik yüzeyine uygulanan yüzey bitirme işlemlerinin etkili olmadığı yönündedir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Materyal (lityum disilikat, zirkonya katkılı lityum silikat ve monolitik zirkonya) ve yüzey işlemlerinin (mekanik polisaj ve glaze)  $\Delta E_{00}$  ve  $\Delta E_{ab}$  ölçümleri üzerindeki etkisini araştırmak için çalışmaya alınması gereken örnek sayısı, G-Power (ver. 3.1.9.4; Kiel Üniversitesi, Kiel, Almanya) programında hesaplandı. Örnek sayısı, orta düzey bir etki büyüklüğünde ( $f=0.50$ ), 1.tip hata değeri 0.05, güç değeri ise 0.80 olarak alındığında her bir grup (6 grup) için en az 7 olmak üzere; toplam 42 olarak belirlendi.

## Deney örneklerinin hazırlanması

Bu çalışmada CAD-CAM sisteminde monolitik restorasyon üretimine uygun lityum disilikat (IPS e.max CAD; Ivoclar Vivadent), zirkonya katkılı lityum silikat (Vita Suprinity; Vita Zahnfabrik) ve monolitik zirkonya (InCoris TZI; Sirona Dental System, Bensheim, Almanya) olmak üzere üç farklı seramik materyali kullanıldı. Çalışmada kullanılan materyallere ait bilgiler Tablo 1'de gösterildi.

Deney örneklerinin elde edilmesi amacıyla seramik bloklar dakikada 3000 devir ile su soğutması altında hassas kesit alma cihazı (Metkon Sulu Kesim Micracut Hassas Kesit Alma Cihazı; Metkon, Bursa, Türkiye) kullanılarak kesildi. Lityum disilikat ve zirkonya katkılı lityum silikat örnekler 1 mm kalınlığında, monolitik zirkonya örnekler sinterizasyon büzülmesi hesaba katılarak yaklaşık olarak 1.3 mm kalınlığında üretildi. Lityum disilikat ve zirkonya katkılı lityum silikat örnekler üretici

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan materyaller.

Materyal	Marka	Kompozisyon	Üretici firma
<b>Lityum disilikat</b>	IPS e.max CAD, HT A2	Ağırlıkça % SiO <sub>2</sub> %5-80 Li <sub>2</sub> O %11-19 K <sub>2</sub> O %0-13 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %0-11 ZrO <sub>2</sub> %0-8 ZnO %0-8 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %0-5 MgO %0-5	Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn
<b>Zirkonya katkılı lityum silikat</b>	Vita Suprinity, HT A2	Ağırlıkça % ZrO <sub>2</sub> %8-12 SiO <sub>2</sub> %56-64 Li <sub>2</sub> O %15-21 La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %0,1 Pigmentler < %10	Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya
<b>Monolitik zirkonya</b>	InCoris TZI C, A2	Ağırlıkça % ZrO <sub>2</sub> +HfO <sub>2</sub> +Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≥ %99 Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > %4.5 - ≤%6 HfO <sub>2</sub> ≤ %5 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≤ %0.07 Diğer oksitler ≤ %1.1	Sirona Dental Systems, Almanya
<b>Toz-likit glaze sistemi</b>	IPS Ivocolor Glaze tozu	Toz: Alkali alüminosilikat cam	Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn
	IPS Ivocolor mixing liquid all around glaze likiti	Likit: Çözücü (solvent)	
<b>Mekanik polisaj seti</b>	Vita Akzent Plus Glaze tozu	Fırçayla kullanıma uygun düşük ısı cam esaslı glaze materyali	Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya
	Vita Akzent Plus Powder fluid glaze likiti		
<b>Ev tipi beyazlatma ajanı</b>	OptraFine Seramik parlatma sistemi	1. Adım: OptraFine F (açık mavi) ile bitirme 2. Adım: OptraFine P (koyu mavi) ile polisaj 3. Adım: OptraFine HP naylon fırçalar ve cila pastası ile yüksek parlaklık sağlayan polisaj	Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn
	DFL %16 karbamid peroksit Beyazlatma jeli	Karbamid peroksit, sodyum florit, potasyum nitrat, carbopol tiksotropik jel, amin, glikol, sakkarin, aroma verici, koruyucu ve su	DFL Industria Comercio S/A, Rio de Janerio, Brezilya

firmaların talimatları doğrultusunda kristalizasyona tabi tutuldu. Monolitik zirkonya örnekler ise, üretici firmanın talimatları doğrultusunda sinterleme fırınında (InFire HTC Speed; Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Almanya) uygun ısı ve sürelerde sinterlendi. Lityum disilikat, zirkonya katkılı lityum silikat ve monolitik zirkonya seramiklere uygulanan kristalizasyon ve sinterizasyon prosedürleri Tablo 2'de gösterildi. Elde edilen örnek yüzeylerinde standardizasyonu sağlamak amacıyla tüm örnekler zımpara makinasında (Metkon; Bursa, Türkiye) 1000 gren boyutunda silikon karbid zımparayla su altında zımparalandı. Örnek boyutları dijital kumpas yardımıyla kontrol edildi. Her bir materyal türünden 16 olmak üzere; 14×12×1 mm<sup>3</sup> boyutlarında toplam 48 adet örnek üretildi. Ardından örnekler uygulanacak yüzey bitirme işlemine göre 2 alt gruba ayrıldı (n=8). Yüzey bitirme işlemi olarak örneklerin ölçüm yapılacak yüzeylerine mekanik polisaj ve glaze işlemleri uygulandı. Mekanik polisaj işleminde seramik restorasyonların polisajı için üretilmiş seramik polisaj seti (Optrafine Ceramic Polishing System; Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn) kullanıldı. Mekanik polisaj işlemi üretici firmaların önerileri doğrultusunda 10000 rpm hızda yapıldı. Mekanik polisaj işlemi için kullanılan polisaj sistemi 3 aşama içerdiğinden; 1. aşamada örnekler açık mavi

bitirme lastikleri ile 2. aşamada koyu mavi polisaj lastikleri ile ve 3. aşamada ise yüksek parlaklık sağlayan patla polisajlandı. Her bir aşamada, örnek yüzeyleri öncelikle bir doğrultuda 30 saniye süre ile sonrasında 90 derece döndürülerek 30 saniye daha polisaj yapıldı. 3 aşamanın sonunda her bir örneğe 3 dakika polisaj işlemi uygulanmış oldu.

Glaze uygulaması amacıyla, her bir materyal için üretici firmalar tarafından önerilen toz-likit glaze sistemleri kullanıldı. Lityum disilikat ve monolitik zirkonya örnekler için; IPS Ivocolor Glaze tozu ve IPS Ivocolor mixing liquid all around (Ivoclar Vivadent; Schaan, Lihtenştayn) glaze likiti kullanıldı. Zirkonya katkılı lityum silikat örnekler için; Vita Akzent Plus Glaze tozu ve Vita Akzent Plus Powder fluid (Vita Zahnfabrik; Bad Säckingen, Almanya) glaze likiti kullanıldı. Önerilen miktarlarda glaze tozu ve likiti homojen olarak karıştırıldı ve ince bir tabaka glaze materyali örneklerin üzerine sürüldü. Glaze fırınlanması, üretici firmaların önerileri doğrultusunda porcelen fırınında (Programat P300, Ivoclar Vivadent; Schaan, Lihtenştayn) tamamlandı.

**Tablo 2.** Lityum disilikat ve zirkonya katkılı lityum silikat seramiklere ait kristalizasyon ve zirkonya seramiğe ait sinterizasyon prosedürleri.

<b>Lityum disilikat (IPS e.max CAD)</b>					
Başlangıç sıcaklığı (°C)	Başlangıç sıcaklığında bekleme zamanı (dk)	Sıcaklık artış oranı (°C/dk)	Kristalizasyon sıcaklığı (°C)	Bekleme zamanı (dk)	Bitim sıcaklığı (°C)
403	6:00	90	820	7:00	700
<b>Zirkonya katkılı lityum silikat (Vita Suprinity)</b>					
Başlangıç sıcaklığı (°C)	Başlangıç sıcaklığında bekleme zamanı (dk)	Sıcaklık artış oranı (°C/dk)	Kristalizasyon sıcaklığı (°C)	Bekleme zamanı (dk)	Bitim sıcaklığı (°C)
400	8:00	55	840	8:00	680
<b>Monolitik zirkonya (InCoris TZI)</b>					
Isıtma hızı (°C/dk)		Bekleme sıcaklığı (°C)		Bekleme zamanı (dk)	
S4	99	750		0	
S3	50	1510		30	
S2	99	800		5	
S1	15	80		30	

## Örnek yüzeylerine beyazlatma işleminin uygulanması

Tüm örnekler beyazlatma işlemi öncesi distile su içeren ultrasonik temizleyicide 15 dakika temizlendi. Beyazlatma ajanı (DFL Total Blanc Home C16, Rio de Janeiro, Brezilya), örneklerin yüzeyine üretici firmanın önerdiği uygulama prosedürlerine göre uygulandı. Beyazlatma işleminden önce tüm örnekler pamuk peletlerle kurutuldu. Örnek yüzeylerine %16 karbamid peroksit içeren beyazlatma ajanı ince bir jel tabakası şeklinde sürülerek bond fırçasıyla tüm yüzeye yayıldı. 4 saat bekletildikten sonra yüzeyden pamuk rulolarla çıkarıldı. Daha sonra örnek yüzeyleri su ile durulandı ve havayla kurutuldu. Aynı işlem 14 gün ara vermeden günlük 4 saat süreyle uygulandı.

## Renk parametrelerinin ölçümü ve renk değişiminin hesaplanması

Renk parametrelerinin ölçümü öncesinde bütün deney örnekleri, ultrasonik temizleyicide temizlenerek ölçüme hazır hale getirildi. Renk parametrelerine ait tüm ölçümler, D65 ölçüm koşullarında renk ölçüm kutusu içinde gerçekleştirildi. Ölçümler, her bir örneğin yüzeyinden spektrofotometre ile (CM-2300; Konica Minolta, Tokyo, Japonya) yapıldı. Ölçümler öncesi spektrofotometrenin kalibrasyonu yapıldı. Her bir seramik materyalinin spektrofotometre ile renk parametreleri (L, a, b, C ve H) ölçüldü.

Başlangıç renk parametrelerinin ölçümü, ev tipi beyazlatma işlemi uygulamasının hemen öncesinde yapıldı. 14.gün sonunda beyazlatma işleminin tamamlanmasının ardından örnekler ultrasonik banyoda temizlendi ve renk parametreleri (L, a, b, C ve H) tekrar ölçülerek meydana gelen renk değişim miktarları  $\Delta E_{00}$  ve  $\Delta E_{ab}$  olmak üzere iki farklı formülle hesaplandı.<sup>17-19</sup>

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

CIEDE2000 sistemine göre,  $\Delta L'$ ,  $\Delta C'$ ,  $\Delta H'$  örneklerin nötral gri zemin üzerinde ölçülen parlaklık, doygunluk ve renk tonu değerleri arasındaki farkı;  $R_T$  (rotasyon fonksiyonu) ise mavi bölgedeki doygunluk ve ton farkı arasındaki etkileşimi gösteren bir fonksiyondur.<sup>11,17-19</sup>

SL, SC, SH: Sırasıyla parlaklık, doygunluk ve renk tonu bileşikleri için L, a, b koordinat sistemindeki varyasyonu düzenleyen, toplam renk farkı ayarlamasını yapan ağırlıklandırma fonksiyonlarıdır.  $K_L$ ,  $K_C$ ,  $K_H$  parametre faktörleri ise görüntüleme parametrelerini ayarlamak için kullanılan, deneysel koşullar için düzeltme terimleridir. Bu çalışmada parametrik faktörlerin değerleri 1 olarak alındı.<sup>11,17-19</sup>

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

$\Delta E^*$  formülünde yer alan  $L_1^*$ ,  $a_1^*$  ve  $b_1^*$  ilk ölçüm değerleri iken,  $L_2^*$ ,  $a_2^*$  ve  $b_2^*$  ise ikinci ölçüm değerleridir.<sup>17,20</sup>

Paravina ve ark.<sup>17,20</sup> algılanabilir ve kabul edilebilir eşik değerlerini  $\Delta E_{00}$  için sırasıyla 0.8 ve 1.8 olarak tanımlamıştır.  $\Delta E_{ab}$  formülüne karşılık gelen algılanabilir ve kabul edilebilir eşik değerleri ise 1.2 ve 2.7 olarak belirtilmiştir.<sup>17,20</sup> Çalışmada elde edilen  $\Delta E_{00}$  ve  $\Delta E_{ab}$  verileri bu eşik değerlere göre değerlendirildi.

## İstatistik analiz

Çalışmanın veri analizi IBM SPSS (IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS Statistics for Windows, Versiyon 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik programı kullanılarak yapıldı. Deney gruplarının,  $\Delta E_{00}$  ve  $\Delta E_{ab}$  değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler ortalama  $\pm$ standart sapma (Ort  $\pm$ SS) olarak tablolar halinde sunuldu. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile değerlendirildi. Verilerin normal dağılıma uygun olması nedeniyle, farklı materyal ve yüzey bitirme işlemlerinin  $\Delta E_{00}$  ve  $\Delta E_{ab}$  değerleri üzerindeki etkisi iki yönlü ANOVA ile incelendi. Varyansların homojenliği Levene testi ile değerlendirildi ve varyanslar homojen bulundu. Deney gruplarına ait renk değişim değerlerinin karşılaştırmasında Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $P < 0.05$  olarak alındı.

## BULGULAR

İki yönlü ANOVA testi sonucuna göre farklı materyal ve yüzey işlemleri faktörlerinin  $\Delta E_{00}$  değerleri üzerinde etkili olduğu ve faktörler arasında etkileşim bulunduğu belirlendi ( $P=0.47$ ;  $P < 0.05$ ) (Tablo 3).  $\Delta E_{00}$  değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler ve gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 4'te sunuldu. Mekanik polisaj işleminde, materyal grupları içerisinde en yüksek  $\Delta E_{00}$  değeri monolitik zirkonya grubunda bu-

lunmasına rağmen; materyaller arasında renk değişim değerleri arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmadı ( $P>0.05$ ). Ancak glaze uygulanan gruplar içerisinde, lityum disilikat grubunun monolitik zirkonya ( $P=0.02$ ) ve zirkonya katkılı lityum silikat seramik ( $P=0.05$ ) grubundan anlamlı derecede daha yüksek  $\Delta E_{00}$  değerine sahip olduğu belirlendi. Monolitik zirkonya ve zirkonya katkılı lityum silikat grupları arasında istatistik olarak fark bulunmadı ( $P=0.725$ ). Ayrıca monolitik zirkonya yüzeyine uygulanan glaze işleminin mekanik polisaj işlemine kıyasla daha az renk değişimine sebep olduğu belirlendi. Ancak her bir materyal türü için, uygulanan yüzey bitirme işleminin istatistik olarak anlamlı bir fark yaratmadığı belirlendi ( $P>0.05$ ).

İki yönlü ANOVA testi sonucuna göre farklı materyal ve yüzey işlemleri faktörlerinin  $\Delta E_{ab}$  değerleri üzerinde etkili olduğu ve faktörler arasında etkileşim bulunduğu belirlendi ( $P=0.23$ ;  $P<0.05$ ) (Tablo 5).  $\Delta E_{ab}$  değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler ve gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 6'da sunuldu. Mekanik polisaj işleminde, materyal grupları içerisinde en

yüksek  $\Delta E_{ab}$  değeri monolitik zirkonya grubunda bulunmasına rağmen; materyaller arasında renk değişim değerleri arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmadı ( $P>0.05$ ). Ancak glaze uygulanan gruplar içerisinde, lityum disilikat grubunun monolitik zirkonya ( $P=0.02$ ) ve zirkonya katkılı lityum silikat seramik ( $P=0.08$ ) gruplarından anlamlı olarak daha yüksek  $\Delta E_{ab}$  değerine sahip olduğu belirlendi. Yüzey bitirme işlemi olarak mekanik polisaj veya glaze uygulaması, ev tipi beyazlatma ajanı uygulanmış zirkonya katkılı lityum silikat ve lityum disilikat gruplarının  $\Delta E_{ab}$  değerlerinde anlamlı farklılığa neden olmazken;  $\Delta E_{ab}$  değerinin glaze uygulanmış monolitik zirkonya grubunda mekanik polisaj uygulanmış monolitik zirkonya grubuna göre anlamlı olarak daha düşük olduğu belirlendi ( $P>0.05$ ).

Deney gruplarına ait  $\Delta E_{00}$  ve  $\Delta E_{ab}$  değerleri algılanabilir ve kabul edilebilir eşik değerleri ile karşılaştırıldığında, bütün deney gruplarında her iki renk değişim değerinin de algılanabilir eşik değerlerinin altında olduğu gözlemlendi ( $<0.8$  ve  $1.2$ ).

**Tablo 3.**  $\Delta E_{00}$  değerlerine ait iki yönlü ANOVA testi sonuçları.

Değişim kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F-değeri	P-değeri
Materyal	0.327	2	0.164	4.886	0.012
Yüzey işlemi	0.000	1	0.000	0.005	0.942
Materyal * Yüzey işlemi	0.220	2	0.110	3.282	0.047
Hata	1.406	42	0.033		
Toplam	7.558	48			

**Tablo 4.** Deney gruplarının  $\Delta E_{00}$  değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler ve gruplar arası karşılaştırmalar.

Materyal	Yüzey İşlemi	
	Mekanik Polisaj	Glaze
Lityum disilikat	0.37 ±0.20 A a	0.54 ±0.28 A a
Zirkonya katkılı lityum silikat	0.25 ±0.10 A a	0.26 ±0.15 B a
Monolitik zirkonya	0.40 ±0.20 A a	0.23 ±0.09 B a

\*Aynı yüzey bitirme işlemi grubunda ortak büyük harfe sahip materyal gruplarının  $\Delta E_{00}$  değerleri arasında anlamlı fark yoktur ( $P>0.05$ ).

\*\*Aynı materyal grubunda ortak küçük harfe sahip yüzey bitirme işlemi gruplarının  $\Delta E_{00}$  değerleri arasında anlamlı fark yoktur ( $P>0.05$ ).

**Tablo 5.**  $\Delta E_{ab}$  değerlerine ait iki yönlü ANOVA testi sonuçları.

Değişim Kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F-değeri	P-değeri
Materyal	0.630	2	0.315	4.006	0.026
Yüzey işlemi	0.000	1	0.000	0.003	0.956
Materyal * Yüzey işlemi	0.652	2	0.326	4.143	0.023
Hata	3.305	42	0.079		
Toplam	18.090	48			

**Tablo 6.** Deney gruplarının  $\Delta E_{ab}$  değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler ve gruplar arası karşılaştırmalar.

Materyal	Yüzey İşlemi	
	Mekanik Polisaj	Glaze
Lityum disilikat	0.55 ±0.30 A a	0.82 ±0.43 B a
Zirkonya katkılı lityum silikat	0.39 ±0.17 A a	0.43 ±0.27 A a
Monolitik zirkonya	0.64 ±0.27 A a	0.35 ±0.14 A b

\*Aynı yüzey bitirme işlemi grubunda ortak büyük harfe sahip materyal gruplarının  $\Delta E_{ab}$  değerleri arasında anlamlı fark yoktur ( $P>0.05$ ).

\*\*Aynı materyal grubunda ortak küçük harfe sahip yüzey bitirme işlemi gruplarının  $\Delta E_{ab}$  değerleri arasında anlamlı fark yoktur ( $P>0.05$ ).

## TARTIŞMA

Bu çalışmada lityum disilikat, zirkonya katkılı lityum silikat ve monolitik zirkonya olmak üzere üç farklı CAD-CAM seramiğine mekanik polisaj ve glaze işlemi uygulandı ve ev tipi beyazlatma işlemi 14 gün boyunca uygulanarak (günlük 4 saat) materyallerde meydana gelen renk değişim değerleri belirlendi. Çalışmanın sonuçlarına göre; ev tipi beyazlatma işlemi uygulanan CAD-CAM seramiklerinin renk değişimi değerleri üzerinde seramik tipinin ve seramik yüzeyine uygulanan yüzey bitirme işlemlerinin etkili olduğu bulundu. Bu nedenle çalışmanın sıfır hipotezi reddedildi.

CAD-CAM sistemleriyle üretilen restorasyonlarda milleden sonra düzgün bir dış yüzey oluşmaması ve seramik restorasyonlara yüzey bitirme işlemlerinin yapılması gerekmektedir. Glaze veya mekanik polisaj ile bitirme işlemleri, restorasyonların üretimi sonrasında uygulanabilmektedir. Oklüzal uyumluların gerekli olduğu vakalarda yüzeyin mekanik polisaj ile bitirilmesi avantaj sağlamaktadır.<sup>21</sup> Yüzey bitirme işlemlerinin dental seramiklerin yüzey topografisinde, pürüzlülüğünde ve ayrıca optik özelliklerinde farklı etkiler gösterdiği belirtilmektedir.<sup>22</sup> Bu çalışmada, yüzey bitirme işlemi olarak mekanik polisaj ve toz-likit glaze sisteminin ikisi de araştırma gruplarına dahil edilerek mikroyapıları birbirinden farklı üç seramik materyali test edildi.

Protetik materyallerde, renk değişiminin ölçülmesinde cihazlar ve görsel yollarla yapılan ölçümler kullanılmaktadır. Cihazla yapılan renk ölçümleri, görsel renk ölçümlerine göre daha başarılı sonuçlar vermektedir.<sup>11</sup> Ancak bütün cihazlar arasında renk parametrelerinin ölçümü için en doğru olan cihaz spektrofotometrelerdir.<sup>11</sup> Spektrofotometreler ile renk ölçümü yapıldığında, her ölçüm öncesinde kalibrasyon yapılabilir. Bu çalışmada da seramik örnekleri

ait renk parametreleri standart D65 ölçüm koşulları altında spektrofotometre kullanılarak yapıldı. Her grubun ölçümünden önce cihaz kalibre edildi. Gözün farklı renkleri birbirinden ayırt edebilmesi materyale ait rengin parlaklığı, doygunluğu ve tonuna bağlıdır. Tüm değişkenleri CIELab formülünde olduğu gibi eşit değerlendirmek yerine, gözün algısını daha baskın biçimde etkileyen faktörün katsayısını belirleyerek kabul edilebilirliği ve algılanabilirliği daha doğru bir biçimde saptayabilmek amacıyla CIEDE2000 formülü geliştirilmiştir.<sup>17,20,23</sup> Paravina ve ark.<sup>20</sup> klinik olarak algılanabilir eşik değeri, gözlemcilerin %50'si tarafından gözle fark edilebilir renk değişim değeri olarak tanımlamaktadır. Ayrıca algılanabilir ve kabul edilebilir eşik değerleri  $\Delta E_{00}$  için sırasıyla 0.8 ve 1.8 olarak;  $\Delta E_{ab}$  formülüne karşılık gelen algılanabilir ve kabul edilebilir eşik değerleri ise 1.2 ve 2.7 olarak belirtilmiştir.<sup>20</sup> Bu çalışmada materyallerde meydana gelen renk değişiminin belirlenmesi için her iki renk değişimi hesaplama formülü de kullanıldı. Böylelikle çalışmada yer alan deney gruplarına ait renk değişimi değerlerinin literatürde yer alan daha fazla sayıda araştırmayla karşılaştırılması amaçlandı.

Seramik restorasyonların optik özellikleri ve rengi birçok faktörden etkilenmektedir. Renk değişimi sıklıkla restorasyonların ağız içerisinde kullanımına bağlı olarak gerçekleşse de bazı dental uygulamalar seramik restorasyonlarda renk değişikliğine neden olabilmektedir. Bu uygulamalardan biri beyazlatma işlemleridir. Evde hasta tarafından veya klinikte hekim tarafından uygulanan beyazlatma ajanları farklı kimyasal ajanlar içermekte ve bu ajanların seramik restorasyonların üzerindeki etkisi farklı olmaktadır. Farklı konsantrasyonlarda olabilen karbamid peroksit içerikli ev tipi beyazlatma ajanlarının etkinliği üzerine birçok çalışma bulunmaktadır.<sup>8,21,24,25</sup> Bu ajanların kısa periyotlar halinde kullanılması önerilmektedir.<sup>8</sup> Alshali ve ark.<sup>26</sup>

beyazlatma işleminin farklı CAD-CAM seramiklerin yüzey pürüzlülüğü ve parlaklığı üzerindeki etkisini değerlendirdiği çalışmalarında, kontrol grubunu distile suda bekletirken, ikinci ve üçüncü gruplara 7 gün boyunca sırasıyla %20 karbamid peroksit (%20 CP) ile günde 4 saat ve %35 karbamid peroksit (%35 CP) ile günde 1 saat olacak şekilde beyazlatma ajanları uygulamışlardır. Dördüncü gruba, her biri 20 dakika olmak üzere iki kez ofis tipi %40 hidrojen peroksit (%40 HP) uygulanmıştır. Çalışma sonucunda lityum disilikat ve zirkonya katkılı lityum silikat seramiklerin farklı beyazlatma tedavilerinden etkilenmediği görülmüştür. Bu çalışmada da beyazlatma ajanlarından %16 karbamid peroksit içerikli bir ajan seçildi ve üretici firmanın önerisi doğrultusunda 14 gün süreyle günde 4 saat olarak uygulandı.

Ev tipi bir beyazlatma ajanının glaze ve mekanik polisaj uygulanmış lityum disilikat, zirkonya katkılı lityum silikat ve monolitik zirkonya seramiklerin renk değişimi değerlerine etkisini değerlendiren bu çalışmanın sonuçlarına göre; renk değişiminin seramik türünden ve uygulanan yüzey bitirme işleminden etkilendiği ancak materyallerde meydana gelen renk değişiminin klinik olarak algılanabilir eşik değerlerin altında olduğu belirlendi. Ramos ve ark.<sup>18</sup> yaptıkları çalışmada monolitik CAD-CAM seramiklerine 14 gün boyunca günde 10 saatlik uygulamalardan oluşan yıllık ev tipi beyazlatma işlemi (%10'luk karbamid peroksit) uygulamışlardır. Çalışmada test edilen seramik türleri: rezin nano seramik (Lava Ultimate; 3MESPE, St Paul, MN, ABD), polimer infiltre (Vita Enamic), lösit ile güçlendirilmiş seramik (IPS Empress CAD; Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn), ve lityum disilikat (IPS e.max CAD) seramiktir. Deney gruplarına ait, 3 yıllık renk değişimi değerleri ( $\Delta E_{00}$ ) değerlendirilmiştir. Beyazlatma işlemi yapılmayan gruplarla karşılaştırıldığında ev tipi beyazlatmanın tüm materyallerin yıllar içinde lekelenme duyarlılığını ve renk değişimi miktarını arttırdığını ve materyallerin optik özelliklerinde olumsuz etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Alkurt ve ark.<sup>19</sup> %10 karbamid peroksit ve %6 hidrojen peroksit ev tipi beyazlatma ajanlarının monolitik zirkonyanın translüsensisi ve renk değişimi üzerine etkisini değerlendirmek için yaptıkları çalışmada; üç farklı kalınlıkta (0.4; 1; 1.5 mm- çap 10 mm) çok katmanlı (ML), ultra translüsent çok katmanlı (UTML), ve süper translüsent çok katmanlı (STML) zirkonya

seramikleri test etmişlerdir. Örnekler, 14 gün boyunca %6 hidrojen peroksit (günde 45 dakika) ve %10 karbamid peroksit (günde 8 saat) uygulanan gruplar olmak üzere iki alt gruba ayrılmıştır. Uygulama süresi arttıkça translüsensi ve renk değişimi değerlerinin arttığı belirtilmiştir. Materyal kalınlığının renk değişimi değerleri üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir. Bütün araştırma gruplarında algılanabilir eşik değer üzerinde (0.8) renk değişimi değerleri bulunmuştur. Bu çalışmada ise; monolitik zirkonya grubunda renk değişimi değerleri her iki yüzey bitirme işlemi grubunda da algılanabilir eşik değer altında bulunmuştur. İki çalışmanın sonuçları arasındaki farkın; test edilen zirkonya materyallerinin mikro yapılarının, kullanılan beyazlatma ajanlarının konsantrasyonlarının ve beyazlatma ajanı uygulama süresinin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Murat ve ark.<sup>21</sup> %16 karbamid peroksitin (CP), glaze ve mekanik polisaj uygulanan, termal olarak yaşlandırılmış CAD-CAM cam seramiklerin göreceli translüsensi parametresi ve renk stabilitesi üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Feldspatik (Vitablocs Mark II; Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya), lityum disilikat (IPS e.max CAD) ve zirkonya katkılı lityum silikat seramik (Vita Suprinity) olmak üzere üç farklı CAD-CAM seramik grubu yüzey işlemlerine göre iki alt gruba (n=10) ayrılmıştır. Termal olarak yaşlandırılmış örnekler %16 CP ile beyazlatma işlemi 8 gün boyunca günde 6 saat uygulanmıştır. Lityum disilikat seramik (IPS e.max CAD), hem glaze hem de mekanik polisajlı yüzeyler için önemli ölçüde daha düşük translüsensi ve  $\Delta E_{00}$  değerleri göstermiştir ( $P<0.05$ ). Zirkonya katkılı seramik için (Vita Suprinity) glazeli yüzeyler mekanik olarak parlatılmış yüzeylere göre daha yüksek renk stabilitesi göstermiştir ( $P<0.05$ ). Bu çalışmada ise; zirkonya katkılı lityum silikat seramiğin her iki yüzey bitirme işlemi grubunda benzer sonuçlar gösterdiği ve renk değişimi değerlerinin lityum disilikat seramik gruplarından daha düşük olduğu belirlendi. Ancak her iki materyal için de belirlenen renk değişimi değerleri algılanabilir eşik değer altında bulundu. İki çalışmanın sonuçları arasındaki farkın Murat ve ark.<sup>21</sup> çalışmasında beyazlatma işlemlerinin termal yaşlandırma işlemlerinin ardından uygulanmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca başka bir çalışmada benzer olarak Nikanjam ve ark.,<sup>27</sup> lityum disilikat, hibrit seramik, zirkonya katkılı lityum silikat ve zirkonya restorasyonlara %16'luk karbamid



peroksit (14 gün/ günlük 3 saat) ve %40'lık hidrojen peroksit (20 dakika) uygulamışlar ve hibrit seramik hariç materyallerde meydana gelen renk değişiminin klinik olarak kabul edilebilir düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. Alshali ve Alqahtani,<sup>7</sup> ev tipi ve ofis tipi beyazlatma işlemlerinin lityum disilikat (IPS e.max CAD), polimer infiltre (Vita Enamic) ve zirkonya katkılı lityum silikat (Celtra Duo CAD) seramiklerin mikro sertliği ve renk değişimi üzerindeki etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında örnekleri kontrol, %20 karbamid peroksit, %35 karbamid peroksit ve %40 hidrojen peroksit olmak üzere dört gruba ayırmışlardır (n=10). Beyazlatmanın renk değişimi ve mikro sertlik üzerindeki etkisinin esas olarak materyal çeşidine bağlı olduğu sonucuna varılmıştır. Renk değişimi; lityum disilikat seramik için klinik olarak algılanamayan aralıktayken, polimer infiltre seramik ve zirkonya katkılı lityum silikat seramikler algılanabilir renk değişimi göstermiştir. Bu çalışmada ise, lityum disilikat ve zirkonya katkılı seramik gruplarında meydana gelen renk değişimi algılanabilir eşik değerin altında bulundu. Zirkonya katkılı lityum silikat seramik için elde edilen farklı sonuçların; kullanılan materyallerin üretim farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada kullanılan Vita Suprinity prekristalize formdadır. Milleme sonrasında sonuç formuna ulaşabilmesi için kristalizasyon fırınlanması gerektirmektedir. Celtra Duo CAD ise kristalize olmuş formdadır ve milleme sonrasında ilave bir fırınlama gerektirmemektedir.

Bu çalışmanın bazı sınırlamaları bulunmaktadır. Çalışmada yalnızca toz-likit glaze sistemi glaze işlemi olarak kullanılmıştır. Günümüzde sprey şeklinde veya pasta şeklinde uygulanabilen glaze materyalleri de bulunmaktadır. Farklı glaze yöntemleri uygulanmış seramiklerde beyazlatma ajanlarının etkinliği üzerine çalışmaların yapılması bu konudaki bilimsel literatüre katkı sunacaktır. Bu çalışmada klinikte sıklıkla kullanılan ve farklı mikro yapıya sahip üç seramik test edilmiştir. Ancak günümüzde CAD-CAM seramikleri çok geniş bir materyal çeşitliliğine sahiptir. Ayrıca çalışmada yalnızca tek tip bir beyazlatma ajanı kullanılmıştır. Farklı beyazlatma ajanlarının yeni geliştirilen seramikler üzerindeki etkinliğini değerlendirmek için yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## SONUÇ

Çalışmanın sonuçlarına göre ev tipi beyazlatma işlemi uygulanan lityum disilikat, zirkonya katkılı lityum silikat ve monolitik zirkonya seramiklerde seramik tipi ve yüzey bitirme işlemleri renk değişimi değerlerini etkilemektedir. Ancak bütün deney gruplarında her iki renk değişim değerinin de ( $\Delta E_{00}$  ve  $\Delta E_{ab}$ ) algılanabilir eşik değerlerinin altında (<0.8 ve 1.2) olduğu belirlendi. Ancak tekrarlayan beyazlatma uygulamalarında renk değişim değerlerinin artabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Deniz D, Aktaş G. Güncel zirkonya jenerasyonları: Klinik ipuçları. *Acta Odontol Turc* 2023;40:95-102.
2. Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, Silva NR, Bonfante EA. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *Int J Prosthodont* 2015;28:227-35.
3. Ziyad TA, Abu-Naba'a LA, Almohammed SN. Optical properties of CAD-CAM monolithic systems compared: three multi-layered zirconia and one lithium disilicate system. *Heliyon* 2021;7:e08151.
4. Ülkü O, Cengiz S. Klinikte kullanılan CAD/CAM sistemlerinin güncel materyalleri. *J Int dent Sci* 2015;1:9-12.
5. Zhang Y, Vardhaman S, Rodrigues C, Lawn B. A critical review of dental lithia-based glass-ceramics. *J Dent Res* 2023;102:245-53.
6. Zarone F, Ruggiero G, Leone R, Breschi L, Leuci S, Sorrentino R. Zirconia-reinforced lithium silicate (ZLS) mechanical and biological properties: A literature review. *J Dent* 2021;109:103661.
7. Alshali RZ, Alqahtani MA. The effect of home and in-office bleaching on microhardness and color of different CAD/CAM ceramic materials. *Materials* 2022;15:5948.
8. De Geus J, Wambier L, Boing T, Loguercio A, Reis A. At-home bleaching with 10% vs more concentrated carbamide peroxide gels: a systematic review and meta-analysis. *Oper Dent* 2018;43:E210-E222.
9. Al-Angari NS, Quwayhis S, Almayouf N, Meaigel S, Aldahash A, Al-Angari SS. Effect of staining and whitening systems on color stability of computer aided design/computer aided manufacturing lithium disilicate glass ceramic. *The Saudi Dental Journal* 2023;35:359-64.
10. Razeen HM, Mahmoud AS, El-dessouky RA. Evaluation of color changes produced by different bleaching techniques on stained two different ceramic materials. *Tanta Dental Journal* 2023;20:275-80.

11. Karakaya I, Cengiz-Yanardag E. Changes in optical characteristics and surface topography of CAD/CAM materials after bleaching applications: an AFM evaluation. *J Prosthodont* 2020;29:226-36.
12. Tavangar MS, Mousavipour E, Ansarifard E. The effect of bleaching on the optical and physical properties of externally stained monolithic zirconia. *Clin Exp Dent Res* 2021;7:861-7.
13. Silva MdA, Davies R, Stewart B, DeVizio W, Tonholo J, da Silva Júnior JG, *et al.* Effect of whitening gels on the surface roughness of restorative materials in situ. *Dent Mater* 2006;22:919-24.
14. Kara HB, Aykent F, Ozturk B. The effect of bleaching agents on the color stability of ceromer and porcelain restorative materials *in vitro*. *Oper Dent* 2012;38:E1-E8.
15. Polydorou O, Mönning JS, Hellwig E, Auschill TM. Effect of in-office tooth bleaching on the microhardness of six dental esthetic restorative materials. *Dent Mater* 2007;23:153-8.
16. Vanderlei AD, Passos SP, Salazar-Marcho SM, Pereira SM, Vásquez VZ, Bottino MA. Effect of bleaching agent on dental ceramics roughness. *Acta Odontol Latinoam* 2010;23:249-56.
17. Paravina RD, Pérez MM, Ghinea R. Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: A comprehensive review of clinical and research applications. *J Esthet Restor Dent* 2019;31:103-12.
18. Ramos A, Peña R, Dovigo L, Pérez M, Fonseca R. Effect of Simulated Annual At-home Bleaching on Susceptibility to Staining, Translucency, and Whiteness Variations of Computer-aided Design and Computer-aided Manufacturing Monolithic Materials. *Oper Dent* 2023;48:404-15.
19. Alkurt M, Duymus ZY, Yildiz Ş. How home bleaching agents affect the color and translucency of CAD/CAM monolithic zirconia materials. *Dent Mater J* 2022;41:511-9.
20. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, *et al.* Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent* 2015;27:S1-S9.
21. Murat S, Batak B, Yılmaz D, Öztürk C. Effects of 16% carbamide peroxide on optical properties of thermally aged monolithic CAD-CAM glass ceramics with different surface treatments. *Oper Dent* 2023;48:176-85.
22. Kurt M, Güngör MB, Nemli SK, Bal BT. Effects of glazing methods on the optical and surface properties of silicate ceramics. *J Prosthodont Res* 2020;64:202-9.
23. Ghinea R, Pérez MM, Herrera LJ, Rivas MJ, Yebra A, Paravina RD. Color difference thresholds in dental ceramics. *J Dent* 2010;38:e57-e64.
24. Meireles SS, Heckmann SS, Leida FL, Santos IS, Bona Á, Demarco FF. Efficacy and safety of 10% and 16% carbamide peroxide tooth-whitening gels: a randomized clinical trial. *Oper Dent* 2008;33:606-12.
25. Basting RT, Amaral F, França F, Flório F. Clinical comparative study of the effectiveness of and tooth sensitivity to 10% and 20% carbamide peroxide home-use and 35% and 38% hydrogen peroxide in-office bleaching materials containing desensitizing agents. *Oper Dent* 2012;37:464-73.
26. Alshali RZ, AlQahtani MA, Bukhary DM, Alzahrani MA, Alsoraihi SS, Alqahtani MA. The effect of bleaching on surface roughness and gloss of different CAD/CAM ceramic and hybrid ceramic materials. *J Appl Biomater Funct Mater* 2023;21:22808000231152566.
27. Nikanjam S, Abbasi S, Khazaei S. Effect of different bleaching methods on optical behaviors of CAD/CAM ceramics. *Avicenna Journal of Dental Research* 2021;13,113-8.

# Diş Hekimlerinin Gömülü Yirmi Yaş Diş Çekiminde Antibiyotik Kullanımı Hakkında Bilgi, Düşünce ve Davranışlarının Değerlendirilmesi

## *Evaluation of Dentists' Knowledge, Opinions and Behaviours About The Use of Antibiotics in Impacted Wisdom Tooth Extraction*

Zeynep Nazlı Başcı<sup>1</sup> , Gökhan Hakkı Alpaslan<sup>2</sup> 

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı gömülü yirmi yaş diş çekiminde diş hekimlerinin antibiyotik kullanımı hakkında bilgi, düşünce, davranış ve antibiyotik kullanımı yaklaşımlarının değerlendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya katılan 468 diş hekimine 36 sorudan oluşan demografik bilgiler, gömülü yirmi yaş diş çekimi endikasyonları, oluşabilecek komplikasyonlar, reçete edilen ilaçlar ve kullanım süreleri, ilaç seçimindeki kriterleri, preoperatif ve postoperatif dönemdeki yaklaşımları, radyolojik değerlendirme kriterleri ile ilgili sorulardan oluşan anket formu uygulanmıştır. Kategorik veriler arasında ilişkinin tespiti için Ki-kare ve Fisher Ki-kare analizi kullanılmıştır. Yapılan tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

**Bulgular:** Diş hekimlerinin klinik deneyimlerinin antibiyotik seçimlerini etkilediği görülmüştür. Penisilin alerjisi olan hastalar için, diş hekimleri genellikle klindamisin veya metronidazol gibi penisiline alternatif antibiyotik seçimleri yapmışlardır. Antibiyotik seçiminde tercih nedenleri de antibiyotik seçimlerini etkilemiştir. Diş hekimleri, mezuniyet öncesi eğitimlerinde öğrendikleri bilgilere dayanarak, konu ile ilgili yazılmış olan klinik rehberlerden yararlanarak veya risk almamak için mutlaka klavulonik asit veya sulbaktam ile kombine edilmiş antibiyotikleri kullanarak antibiyotik seçimleri yapmışlardır ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** Çalışma kapsamında elde edilen bulgular diş hekimlerinin gömülü yirmi yaş diş çekiminde antibiyotik kullanımı farkındalığının artırılmasının önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca çalışma sonucunda ülkemizde akılcı ilaç kullanımı ile ilgili eğitim stratejilerinin özellikle öğrencilik döneminden itibaren oluşturulması gerektiği önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Antibiyoterapi; Gömülü; Operasyon; Profilaksi

### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study was to evaluate the knowledge, thoughts, behaviours and approaches of dentists about antibiotic use in impacted wisdom teeth extraction.

**Materials and Method:** A questionnaire form consisting of 36 questions about demographic information, indications for extraction of impacted wisdom teeth, complications that may occur, prescribed drugs and their duration of use, criteria for drug selection, preoperative and postoperative approaches, and radiological evaluation criteria was applied to 468 dentists participating in the study. Chi-square and Fisher Chi-square analyses were used to determine the relationship between categorical data. The significance level was accepted as 0.05 in all statistical analyses.

**Results:** The clinical experience of dentists was found to influence their choice of antibiotics. For patients with penicillin allergy, dentists usually chose alternative antibiotics to penicillin such as clindamycin or metronidazole. Reasons for preference also influenced the choice of antibiotics. Dentists chose antibiotics based on the information they learnt in their pre-graduation education, by making use of clinical guidelines written on the subject or by using antibiotics combined with clavulonic acid or sulbactam in order not to take risks ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** The findings obtained within the scope of the study reveal that it is important to increase the awareness of dentists about antibiotic use in impacted wisdom tooth extraction. In addition, as a result of the study, it is recommended that educational strategies related to rational drug use in our country should be established especially from the student period.

**Keywords:** Antibiotherapy; Embedded; Operation; Prophylaxis

Makale gönderiliş tarihi: 29.11.2023; Yayına kabul tarihi: 18.01. 2024

İletişim: Dr. Zeynep Nazlı Başcı

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı Bışkek Cd.(8.Cd.) 1.Sk. No:8 06490 Emek, Ankara, Türkiye  
E-posta: [zeynepbasci@gmail.com](mailto:zeynepbasci@gmail.com)

<sup>1</sup> Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Prof.Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

## GİRİŞ

Gömülü 20 yaş diş çekimi operasyonları diş hekimliği uygulamaları arasında sıklıkla gerçekleştirilen işlemlerdir. Gerçekleştirilen gömülü yirmi yaş diş çekimi operasyonlarının en sık perikoronit, ortodontik tedavi gereksinimleri, patolojik lezyonların mevcudiyeti, komşu ikinci molar dişte oluşan çürük ya da kök rezorpsiyonları ve ağrı gibi endikasyonlar ile gerçekleştirildiği belirtilmektedir. Asemptomatik vakalarda ileri yaş, mevcut yan hastalıklar ve çevre anatomik oluşumlara verilebilecek zarar riski gömülü dişin çekimi için kontrendikasyon oluşturur.<sup>1</sup> Başvuran hastaların önemli bir kısmı gömülü yirmi yaş dişine bağlı oluşan ağrı, şişlik, enfeksiyon ve benzeri durumlardan yakınmaktadır. Kliniğe bunlar gibi şikayetlerle başvuran hastaların ayrıntılı anamnezi alınıp klinik ve radyolojik muayeneleri yapılarak var olan problemin ivedilikle çözümü gerekmektedir. Yirmi yaş dişleri belirli bir sürme dönemi sonrasında diş dizisindeki yerini alır. Bu dönem içerisinde hastanın oluşacak şikayetlerinin dişin çekimini gerektirip gerektirmediği doğru bir şekilde değerlendirilmelidir. Asemptomatik gömülü yirmi yaş dişlerinin takip edilmesi bu durumdaki dişlerde oluşabilecek anatomik pozisyon değişikliklerine bağlı enflamasyon riski nedeniyle önemli ve gereklidir. Semptom oluştuğunda hastanın kontrolünün gerçekleşmesi gerektiğini belirten bir görüş olmasına rağmen genellikle 24 ayda bir aktif takip önerilmiştir. Bu da gömülü yirmi yaş dişlerindeki periodontal problemlerin 24. ayda ortaya çıkmasıyla açıklanmaktadır.<sup>2</sup> Von Wovern ve Nielsen<sup>3</sup> ise 4 yıl takip ettikleri asemptomatik yirmi yaş dişlerinde perikoronit görülme oranını %10 olarak bildirmektedir.

Gömülü yirmi yaş dişinin çekiminde preoperatif veya cerrahi bölgenin enfeksiyonu gibi komplikasyonların önlenmesi amacıyla sistemik antibiyotiklerin kullanımı diş hekimleri arasında tartışmalı ancak yaygın bir uygulamadır. Yeler ve ark.<sup>4</sup> çalışmalarında antibiyotik profilaksisinin gerekliliğini, tespit edilen bir enfeksiyonu olmayan hastalarda mikrobiyal kolonizasyonu engellemek ve postoperatif dönemde oluşacak komplikasyon riskini azaltmak amacıyla antibiyotik uygulanması olarak açıklamaktadırlar.

Gömülü yirmi yaş diş çekimi sonrası antibiyotik kullanımının faydaları ve riskleri konusunda bir fikir birliği yoktur. Bazı araştırmacılar, postoperatif komplikasyonların enfeksiyöz olaylardan değil, işlemin kendi travmasından kaynaklandığını düşünmektedir. Bu nedenle antibiyotiklerin kullanılmasının fayda sağlamayacağını düşünmektedirler. Bazı araştırmacılar ise, postoperatif komplikasyonların enfeksiyonla ilişkili olduğu durumlarda, antibiyotik profilaksisinin (önleyici tedavi) ağrı, trismus, yaranın geç iyileşmesi ve şişme gibi komplikasyonları önemli ölçüde azaltabileceğini düşünmektedir. Postoperatif komplikasyonların insidansı nispeten düşük olduğundan ve genellikle yaşamı tehdit edici olmadığından, çok sayıda yetersiz klinik çalışmanın ürettiği kanıtların tartışmalı olduğu düşünüldüğünden, gömülü yirmi yaş diş çekimlerinde antibiyotiklerin

rutin olarak reçete edilmesi konusunda bir fikir birliği yoktur. Sonuç olarak, gömülü yirmi yaş diş çekimi sonrası antibiyotik kullanımının kararı, hastanın bireysel koşullarına göre diş hekimi tarafından verilmelidir.<sup>5</sup>

Amerikan Diş Hekimleri Derneği (ADA) kılavuzuna göre, profilaktik antibiyotik kullanımı enfektif endokardit ve hematogen enfeksiyon geliştirme riski taşıyan hastalarla sınırlandırılmalıdır. Son önerilerde, eklem protezi bulunan hastalarda profilaktik antibiyotik kullanımı önerilmemektedir. Gömülü yirmi yaş diş çekildikten sonra oluşabilecek enfeksiyona karşı önlem olarak antibiyotik reçete eden diş hekimleri bulunmaktadır. Ancak ameliyat sonrası ağrı ve ödemi enfeksiyon bulgularından ayırmak gerekir. Ağrı ve ödem diş çekimi sonrası genellikle 48-72 saat devam eder. Postoperatif bir enfeksiyonu ve antibiyotik ihtiyacını belirlemede, postoperatif ağrı ve ödemin üç günden fazla sürmesi, 38 derecenin üzerinde ateş, yumuşak doku iltihabı ve lenfadenopati bulunmalıdır.<sup>6</sup> Hasta yaşı, gömülü kalma derecesi, kemiğe müdahale edilmesi veya dişin bölünerek çıkarılması ihtiyacı, perikoronit varlığı, diş hekiminin deneyimi, oral kontraseptif kullanımı, sigara, oral hijyen, diş anatomisi ve pozisyonu postoperatif enfeksiyonlar için risk faktörleridir. Literatürde bu tip postoperatif komplikasyonları en aza indirmek için sistemik veya lokal antibiyotik kullanımı önerilmektedir. Sistemik antibiyotik ajanlardan amoksisilin ve klavulanik asit, klindamisin veya metronidazol kullanılmaktadır.<sup>7</sup>

Antibiyotikler, hedef patojene etki etmek üzere tasarlanmıştır, ancak hem vücutta hem de normal florada istenmeyen etkilere neden olabilir. Bu etkiler, antibiyotiklerin etki ettiği bölge, etki spektrumu, dozu, vücutta etkileri ve topluluktaki mikroorganizmaların direnç profili gibi birçok faktöre bağlıdır.<sup>8</sup> Dental enfeksiyonların etkeni olan bakteriler genellikle gram pozitif, aerop veya fakültatif anaeroptur. Bu bakterilerin neden olduğu enfeksiyonların tedavisinde penisilin V, amoksisilin, ampisilin, amoksisilin ve klavulanik asit kombinasyonu, klindamisin, 1. kuşak sefalosporinler ve metronidazol grubu antibiyotikler kullanılır. Diş hekimlerinin genel olarak geniş spektrumlu antibiyotikleri reçete ettikleri ve en yaygın tercihlerinin amoksisilin olduğu belirtilmiştir.<sup>9</sup>

Penisilin grubu antibiyotiklerin, duyarlı mikroorganizmaların hücre duvarı sentezini inhibe ederek bakterisid etki gösterdiği ve bakterilerin öldürdüğü bildirilmiştir. Penisilin G, Penisilin V, ampisilin ve amoksisilin gibi geniş spektrumlu penisilinler ve beta laktamaz inhibitörleri eklenmiş geniş spektrumlu penisilinler olmak üzere 4 gruba ayrılmaktadır.

Cervino ve ark.<sup>10</sup> sistematik derlemesine göre, gömülü yirmi yaş diş çekimleri sırasında antibiyotik kullanımının yaygın olduğu, ancak bu uygulamanın gerekliliği konusunda bir fikir birliği olmadığı görülmektedir. Çalışmada, diş hekimlerinin mevcut antibiyotik kullanımı protokolüne göre tercihlerinin çoğunlukla amoksisilinden yana olduğu

belirtilmiştir. Akut, kronik veya pürülan bir enfeksiyon durumunda diş hekimlerinin antibiyotik kullanımının çok yaygın bir durum olduğu belirtilmiştir.

Dünya Sağlık Örgütü mikroorganizmaların antibiyotiklerle karşılaştıklarında uğradıkları farklılaşmayı antimikrobiyal direnç olarak adlandırmaktadır. Bu farklılaşma mikroorganizmaları dirençli hale getirir böylelikle daha önce öldürücü olan antimikrobiyallerden etkilenmez bir hal alırlar. Antimikrobiyallerin aşırı kullanımı, yanlış kullanımı veya gereksiz kullanımı, antimikrobiyal direncin ortaya çıkmasına katkıda bulunan etmenler arasında yer alır. Bu durum tedavinin başarısız olmasının yanı sıra morbidite ve mortalitenin artmasına ve sağlık bakım maliyetlerinde artışa sebep olmaktadır.<sup>11</sup> Özellikle diş hekimleri, antimikrobiyallerin doğru reçete edilmesinde ve direncin ortaya çıkmasının azaltılmasında önemli role sahip meslek grupları arasında yer almaktadır. Yapılan birçok çalışmada antimikrobiyal dirence karşı hekimlerde farkındalık yaratılması gerekliliğinin üzerinde durulmaktadır.<sup>12</sup> Ayrıca profilaktik antibiyotik kullanırken antibiyotiklerin olası yan etkileri de göz önünde tutulmalıdır. Literatürde hipersensitivite, mide bulantısı ve yararlı bakterilerin zarar görmesi gibi komplikasyonlardan da bahsedilmektedir.<sup>13</sup>

## GEREÇ ve YÖNTEM

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan E-21071288-050.99-80383 sayılı etik kurul onayı alındıktan sonra yaptığımız çalışmada verilerin toplanması Google Forms üzerinden hazırladığımız anket ile sağlanmıştır. Anket formları klinik tecrübesine

bakılmaksızın Türkiye genelinde ulaşılabilen diş hekimlerine Türk Diş Hekimleri Birliği aracılığıyla e-posta yoluyla gönderilmiş ve anket formunun değerlendirilmesi, cevap veren 468 diş hekiminden elde edilen verilerin analizi ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara anket sorularına birden fazla yanıt verebilme imkânı verilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences for Windows) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde; tanımlayıcı sayı, yüzdelik veriler ve istatistiksel metotlar kullanılmıştır. Kategorik veriler arasında ilişkinin tespiti için Ki-kare ve Fisher Ki-kare analizi kullanılmıştır. Yapılan tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Çalışma kapsamında yer alan verilerin analizi sonrasında elde edilen bulgulara göre; çalışmaya katılan diş hekimlerinin %54.7'si (256 kişi) "gömülü yirmi yaş diş çekimi öncesi hasta hazırlığında hangisi ya da hangilerini kullanırsınız?" sorusuna, "preoperatif antibiyotik reçete etme" yanıtını vermiştir. (Tablo1).

Çalışmaya katılan diş hekimlerinin %94.9'u (444 kişi) "gömülü yirmi yaş diş çekimlerinde antibiyotik yazıyorsanız hangi antibiyotiği reçete ediyorsunuz?" sorusuna "amoksisilin klavulanik asit kombinasyonu grubu antibiyotikleri reçete etme" yanıtını vermiştir. Yine çalışmaya katılan diş hekimlerinin %55.3'ü (259 kişi) klindamisin grubu antibiyotikleri, %30.6'sı (143 kişi) penisilin grubu, %24.4'ü (114 kişi) metronidazol grubu antibiyotikleri reçete etme yanıtını vermiştir. Diş hekimlerinin gömülü yirmi yaş diş çekimlerinde reçete ettikleri antibiyotik değişkenleri için; klinik

**Tablo 1.** Gömülü yirmi yaş diş çekimi öncesi hasta hazırlığında preoperatif antibiyotik reçete etme

		Klinik deneyim					Toplam
		1-2 yıl	3-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl +	
<b>Preoperatif antibiyotik reçete etme</b>	N	16	56	81	53	50	256
	% Satır	6.3%	21.9%	31.6%	20.7%	19.5%	
	% Sütun	32.0%	59.6%	52.3%	55.8%	67.6%	
<b>Preoperatif nonsteroid antienflamatuar (NSAI) reçete etme</b>	N	7	20	28	17	29	101
	% Satır	6.9%	19.8%	27.7%	16.8%	28.7%	
	% Sütun	14.0%	21.3%	18.1%	17.9%	39.2%	
<b>Preoperatif kortikosteroid reçete etme</b>	N	2	3	7	3	2	17
	% Satır	11.8%	17.6%	41.2%	17.6%	11.8%	
	% Sütun	4.0%	3.2%	4.5%	3.2%	2.7%	
<b>Preoperatif gargara uygulama</b>	N	18	19	42	20	42	141
	% Satır	12.8%	13.5%	29.8%	14.2%	29.8%	
	% Sütun	36.0%	20.2%	27.1%	21.1%	56.8%	
<b>Preoperatif sedatif reçete etme</b>	N	3	2	4	4	3	16
	% Satır	18.8%	12.5%	25.0%	25.0%	18.8%	
	% Sütun	6.0%	2.1%	2.6%	4.2%	4.1%	
<b>Hiçbiri</b>	N	18	25	52	31	13	139
	% Satır	12.9%	18.0%	37.4%	22.3%	9.4%	
	% Sütun	36.0%	26.6%	33.5%	32.6%	17.6%	
	N	50	94	155	95	74	468

deneyimleri ile penisilin ( $p=0.004$ ), amoksisilin klavulanik asit ( $p=0.009$ ), klindamisin ( $p=0.000$ ) ve metronidazol ( $p=0.000$ ) yazma durumları arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ) (Tablo 2).

"Gömülü yirmi yaş diş çekiminde antibiyotik reçete ederken penisilin alerjisi varlığını sorguluyor musunuz?" sorusuna "diş hekimlerinin %94ü (438 kişi) evet yanıtını" vermiştir. (Tablo 3).

**Tablo 2.** Gömülü yirmi yaş diş çekimlerinde antibiyotik yazıyorsanız hangi antibiyotiği reçete ediyorsunuz?

		Klinik deneyim							
			1-2 yıl	3-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl +	Toplam	
<b>Penisilin</b>	Hayır	N	34	60	99	67	65	325	$X^2=15.566$ $p=0.004^*$
		%satır	10.5	18.5	30.5	20.6	20.0	100.0	
		%sütun	68.0	63.8	63.9	70.5	87.8	69.4	
	Evet	N	16	34	56	28	9	143	
		%satır	11.2	23.8	39.2	19.6	6.3	100.0	
		%sütun	32.0	36.2	36.1	29.5	12.2	30.6	
<b>Amoksisilin Klavulanik Asit</b>	Hayır	N	3	12	5	3	1	24	Fisher $X^2=12.511$ $p=0.009^*$
		%satır	12.5	50.0	20.8	12.5	4.2	100.0	
		%sütun	6.0	12.8	3.2	3.2	1.4	5.1	
	Evet	N	47	82	150	92	73	444	
		%satır	10.6	18.5	33.8	20.7	16.4	100.0	
		%sütun	94.0	87.2	96.8	96.8	98.6	94.9	
<b>Tetrasiklin</b>	Hayır	N	50	92	153	94	74	463	Fisher $X^2=1.858$ $p=0.084$
		%satır	10.8	19.9	33.0	20.3	16.0	100.0	
		%sütun	100.0	97.9	98.7	98.9	100.0	98.9	
	Evet	N	0	2	2	1	0	5	
		%satır	0.0	40.0	40.0	20.0	0.0	100.0	
		%sütun	0.0	2.1	1.3	1.1	0.0	1.1	
<b>Klindamisin</b>	Hayır	N	27	44	49	36	53	209	$X^2=36.409$ $p=0.000^*$
		%satır	12.9	21.1	23.4	17.2	25.4	100.0	
		%sütun	54.0	46.8	31.6	37.9	71.6	44.7	
	Evet	N	23	50	106	59	21	259	
		%satır	8.9	19.3	40.9	22.8	8.1	100.0	
		%sütun	46.0	53.2	68.4	62.1	28.4	55.3	
<b>Metronidazol</b>	Hayır	N	46	75	104	61	68	354	$X^2= 33.732$ $p=0.000^*$
		%satır	13.0	21.2	29.4	17.2	19.2	100.0	
		%sütun	92.0	79.8	67.1	64.2	91.9	75.6	
	Evet	N	4	19	51	34	6	114	
		%satır	3.5	16.7	44.7	29.8	5.3	100.0	
		%sütun	8.0	20.2	32.9	35.8	8.1	24.4	
<b>Sefalosporin</b>	Hayır	N	50	89	143	87	69	438	$X^2=4.724$ $p=0.317$
		%satır	11.4	20.3	32.6	19.9	15.8	100.0	
		%sütun	100.0	94.7	92.3	91.6	93.2	93.6	
	Evet	N	0	5	12	8	5	30	
		%satır	0.0	16.7	40.0	26.7	16.7	100.0	
		%sütun	0.0	5.3	7.7	8.4	6.8	6.4	
<b>Toplam</b>	N	50	94	155	95	74	468		
<b>%satır</b>		10.7	20.1	33.1	20.3	15.8	100.0		
<b>%sütun</b>		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		

Significance level at  $p<0.05$ ;  $X^2$ : Ki-Kare

**Tablo 3.** Gömülü yirmi yaş dış çekiminde antibiyotik reçete ederken penisilin alerjisi varlığını sorguluyor musunuz?

		Klinik deneyim						Toplam	
		1-2 yıl	3-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl +			
<b>Penisilin alerji varlığı sorgulama</b>	Hayır	N	2	9	13	6	0	30	X <sup>2</sup> =8.132 p=0.087
		%sadır	6.7	30.0	43.3	20.0	0.0	100.0	
	Evet	%sütun	4.0	9.6	8.4	6.3	0.0	6.4	
		N	48	85	142	89	74	438	
		%sadır	11.0	19.4	32.4	20.3	16.9	100.0	
		%sütun	96.0	90.4	91.6	93.7	100.0	93.6	
<b>Toplam</b>	N	50	94	155	95	74	468		
<b>%sadır</b>		10.7	20.1	33.1	20.3	15.8	100.0		
<b>%sütun</b>		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		

"Gömülü yirmi yaş dış çekimlerinde antibiyotik yazıyorsanız ve hastanın penisilin alerjisi varsa hangi antibiyotiği reçete ediyorsunuz?" sorusuna dış hekimlerinin %79'u (370 kişi) klindamisin grubu antibiyotikleri reçete etme yanıtını vermiştir. Dış hekimlerinin gömülü yirmi yaş dış çekimlerinde antibiyotik yazıyorlarsa ve hastanın penisilin alerjisi varsa reçete ettikleri antibiyotik değişkenleri için; klinik deneyimleri ile klindamisin (p=0.032) ve metronidazol (p=0.001) yazma durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p<0.05) (Tablo 4).

"Gömülü yirmi yaş dış çekiminde antibiyotik seçiminde tercihinizi neye göre yapıyorsunuz?" sorusunda dış hekimlerinin %59'u (276 kişi) mezuniyet öncesi eğitimde aldığı bilgileri kullandığını, %28.8'i (135 kişi) bu konuda yazılan klinik rehberleri kullandığını belirtmiştir. Dış hekimlerinin %15.6'sı (73 kişi) risk almamak için mutlaka klavulanik asit ya da sulbaktam ile kombine edilmiş antibiyotikleri reçete ettiklerini belirtmiştir. Dış hekimlerinin gömülü yirmi yaş dış çekiminde antibiyotik seçiminde tercih nedenleri için; klinik deneyimleri ile mezuniyet öncesi eğitimlerinde öğrendikleri bilgilere dayanarak seçim yapma (p=0.000), konu ile ilgili yazılmış olan klinik rehberlerden yararlanma (p=0.000), risk almamak için mutlaka klavulanik asit veya sulbaktam

ile kombine edilmiş antibiyotikleri kullanma (p=0.000) durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p<0.05) (Tablo 5).

"Gömülü yirmi yaş dış çekiminde antibiyotik uygulamasına ne zaman başlıyorsunuz?" sorusuna dış hekimlerinin %56'sı (262 kişi) operasyon günü antibiyotik uygulamasına başladığı, %40.2'si (188 kişi) operasyondan 2 gün önce antibiyotik uygulamasına başladığı yanıtını vermiştir. Dış hekimlerinin gömülü yirmi yaş dış çekiminde antibiyotik uygulamasına ne zaman başladıkları ile klinik deneyimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p=0.000 ve p<0.05) (Tablo 6).

"Gömülü yirmi yaş dış çekiminde antibiyotik uygulamasına ne kadar devam edersiniz?" sorusuna dış hekimlerinin %51.7'si (242 kişi) operasyon sonrası 5 gün antibiyotik uygulamasına devam ettiği, %32.5'i (152 kişi) operasyon sonrası 7 gün antibiyotik uygulamasına devam ettiği yanıtını vermiştir. Dış hekimlerinin gömülü yirmi yaş dış çekiminde antibiyotik uygulamasına ne kadar devam ettikleri ile klinik deneyimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p=0.000 ve p<0.05) (Tablo 6).

**Tablo 4.** Gömülü yirmi yaş diş çekimlerinde antibiyotik yazıyorsanız ve hastanın penisilin alerjisi varsa hangi antibiyotiği reçete ediyorsunuz?

			Klinik deneyim						
			1-2 yıl	3-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl +	Toplam	
<b>Penisilin</b>	Hayır	N	49	89	148	94	74	454	Fisher X <sup>2</sup> =6.125 p=0.148
		%satır	10.8	19.6	32.6	20.7	16.3	100.0	
		%sütun	98.0	94.7	95.5	98.9	100.0	97.0	
	Evet	N	1	5	7	1	0	14	
		%satır	7.1	35.7	50.0	7.1	0.0	100.0	
		%sütun	2.0	5.3	4.5	1.1	0.0	3.0	
<b>Amoksisilin Klavulanik Asit</b>	Hayır	N	49	88	140	89	64	430	X <sup>2</sup> =6.694 p=0.153
		%satır	11.4	20.5	32.6	20.7	14.9	100.0	
		%sütun	98.0	93.6	90.3	93.7	86.5	91.9	
	Evet	N	1	6	15	6	10	38	
		%satır	2.6	15.8	39.5	15.8	26.3	100.0	
		%sütun	2.0	6.4	9.7	6.3	13.5	8.1	
<b>Tetrasiklin</b>	Hayır	N	49	93	149	92	68	451	Fisher X <sup>2</sup> =5.471 p=0.209
		%satır	10.9	20.6	33.0	20.4	15.1	100.0	
		%sütun	98.0	98.9	96.1	96.8	91.9	96.4	
	Evet	N	1	1	6	3	6	17	
		%satır	5.9	5.9	35.3	17.6	35.3	100.0	
		%sütun	2.0	1.1	3.9	3.2	8.1	3.6	
<b>Klindamisin</b>	Hayır	N	6	19	26	23	24	98	X <sup>2</sup> =10.586 p=0.032*
		%satır	6.1	19.4	26.5	23.5	24.5	100.0	
		%sütun	12.0	20.2	16.8	24.2	32.4	20.9	
	Evet	N	44	75	129	72	50	370	
		%satır	11.9	20.3	34.9	19.5	13.5	100.0	
		%sütun	88.0	79.8	83.2	75.8	67.6	79.1	
<b>Metronidazol</b>	Hayır	N	43	64	91	55	55	308	X <sup>2</sup> = 17.777 p=0.001*
		%satır	14.0	20.8	29.5	17.9	17.9	100.0	
		%sütun	86.0	68.1	58.7	57.9	74.3	65.8	
	Evet	N	7	30	64	40	19	160	
		%satır	4.4	18.8	40.0	25.0	11.9	100.0	
		%sütun	14.0	31.9	41.3	42.1	25.7	34.2	
<b>Sefalosporin</b>	Hayır	N	45	85	139	87	60	416	X <sup>2</sup> =5.648 p=0.227
		%satır	10.8	20.4	33.4	20.9	14.4	100.0	
		%sütun	90.0	90.4	89.7	91.6	81.1	88.9	
	Evet	N	5	9	16	8	14	52	
		%satır	9.6	17.3	30.8	15.4	26.9	100.0	
		%sütun	10.0	9.6	10.3	8.4	18.9	11.1	
<b>Toplam</b>		N	50	94	155	95	74	468	
		%satır	10.7	20.1	33.1	20.3	15.8	100.0	
		%sütun	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Significance level at p<0.05; X<sup>2</sup>: Ki-Kare



**Tablo 5.** Gömülü yirmi yaş dış çekiminde antibiyotik seçiminde tercihinizi neye göre yapıyorsunuz?

		Klinik deneyim							
			1-2 yıl	3-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl +	Toplam	
<b>Meslektaşlarıma sorarak onların çoğunlukla kullandığı gruptaki antibiyotiği veriyorum</b>	Hayır	N	44	75	123	83	66	391	X <sup>2</sup> =6.393 p=0.172
		%sadır	11.3	19.2	31.5	21.2	16.9	100.0	
	Evet	%sütun	88.0	79.8	79.4	87.4	89.2	83.5	
		N	6	19	32	12	8	77	
		%sadır	7.8	24.7	41.6	15.6	10.4	100.0	
		%sütun	12.0	20.2	20.6	12.6	10.8	16.5	
<b>Mezuniyet öncesi eğitimimde öğrendiğim bilgilere dayanarak seçim yapıyorum</b>	Hayır	N	7	27	73	38	47	192	X <sup>2</sup> =38.844 p=0.000*
		%sadır	3.6	14.1	38.0	19.8	24.5	100.0	
	Evet	%sütun	14.0	28.7	47.1	40.0	63.5	41.0	
		N	43	67	82	57	27	276	
		%sadır	15.6	24.3	29.7	20.7	9.8	100.0	
		%sütun	86.0	71.3	52.9	60.0	36.5	59.0	
<b>Bu konuda yazılmış olan klinik rehberlerden yararlanıyorum</b>	Hayır	N	40	79	120	63	31	333	X <sup>2</sup> =44.433 p=0.000*
		%sadır	12.0	23.7	36.0	18.9	9.3	100.0	
	Evet	%sütun	80.0	84.0	77.4	66.3	41.9	71.2	
		N	10	15	35	32	43	135	
		%sadır	7.4	11.1	25.9	23.7	31.9	100.0	
		%sütun	20.0	16.0	22.6	33.7	58.1	28.8	
<b>Tanıtımı yapılan antibiyotikleri seçiyorum</b>	Hayır	N	45	83	127	75	68	398	X <sup>2</sup> =8.429 p=0.077
		%sadır	11.3	20.9	31.9	18.8	17.1	100.0	
	Evet	%sütun	90.0	88.3	81.9	78.9	91.9	85.0	
		N	5	11	28	20	6	70	
		%sadır	7.1	15.7	40.0	28.6	8.6	100.0	
		%sütun	10.0	11.7	18.1	21.1	8.1	15.0	
<b>Risk almamak için mutlaka klavulonik asit veya sulbaktam ile kombine edilmiş antibiyotikleri</b>	Hayır	N	46	85	139	77	48	395	X <sup>2</sup> =30.324 p=0.000*
		%sadır	11.6	21.5	35.2	19.5	12.2	100.0	
	Evet	%sütun	92.0	90.4	89.7	81.1	64.9	84.4	
		N	4	9	16	18	26	73	
		%sadır	5.5	12.3	21.9	24.7	35.6	100.0	
		%sütun	8.0	9.6	10.3	18.9	35.1	15.6	
<b>Toplam</b>		N	50	94	155	95	74	468	
		%sadır	10.7	20.1	33.1	20.3	15.8	100.0	
		%sütun	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Significance level at p<0.05; X<sup>2</sup>: Ki-Kare

**Tablo 6.** Gömülü yirmi yaş diş çekiminde antibiyotik uygulamasına ne zaman başlıyorsunuz? ve Gömülü yirmi yaş diş çekiminde antibiyotik uygulamasına ne kadar devam edersiniz?

			Klinik deneyim								
			1-2 yıl	3-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl +	Toplam			
<b>Gömülü yirmi yaş diş çekiminde antibiyotik uygulamasına ne zaman başlıyorsunuz?</b>	Operasyondan 1 hafta önce	N	2	1	3	1	1	8	Fisher X <sup>2</sup> =39.389 p=0.000*		
		%sadır	25.0	12.5	37.5	12.5	12.5	100.0			
	Operasyondan 2 gün önce	N	6	40	69	34	39	188			
		%sadır	3.2	21.3	36.7	18.1	20.7	100.0			
	Operasyon günü	N	39	52	83	58	30	262			
		%sadır	14.9	19.8	31.7	22.1	11.5	100.0			
	Operasyonun ertesi günü	N	1	0	0	0	1	2			
		%sadır	50.0	0.0	0.0	0.0	50.0	100.0			
	Antibiyotik uygulamıyorum	N	2	1	0	2	3	8			
		%sadır	25.0	12.5	0.0	25.0	37.5	100.0			
	Sadece operasyon günü uygulamırım	N	50	94	155	95	74	468			
		%sadır	2	1	3	1	1	8			
	Toplam	N	50	94	155	95	74	468			
		%sadır	10.7	20.1	33.1	20.3	15.8	100.0			
		%sütun	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0			
		%sütun	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0			
	<b>Gömülü yirmi yaş diş çekiminde antibiyotik uygulamasına ne kadar devam edersiniz?</b>	Preoperatif verip operasyon gününde keserim	N	1	3	0	0	1		5	Fisher X <sup>2</sup> =64.920 p=0.000*
			%sadır	20.0	60.0	0.0	0.0	20.0		100.0	
		Operasyon sonrası 3 gün	N	5	3	18	13	26		65	
			%sadır	2.0	3.2	0.0	0.0	1.4		1.1	
Operasyon sonrası 5 gün		N	5	3	18	13	26	65			
		%sadır	7.7	4.6	27.7	20.0	40.0	100.0			
Operasyon sonrası 7 gün		N	16	59	86	48	33	242			
		%sadır	10.0	3.2	11.6	13.7	35.1	13.9			
Operasyon sonrası 10 gün		N	16	59	86	48	33	242			
		%sadır	6.6	24.4	35.5	19.8	13.6	100.0			
Sadece operasyon günü uygulamırım		N	27	28	51	34	12	152			
		%sadır	32.0	62.8	55.5	50.5	44.6	51.7			
Toplam		N	27	28	51	34	12	152			
		%sadır	17.8	18.4	33.6	22.4	7.9	100.0			
		%sütun	54.0	29.8	32.9	35.8	16.2	32.5			
		%sütun	54.0	29.8	32.9	35.8	16.2	32.5			
Operasyon sonrası 10 gün		N	1	1	0	0	1	3			
		%sadır	33.3	33.3	0.0	0.0	33.3	100.0			
Sadece operasyon günü uygulamırım		N	1	1	0	0	1	3			
		%sadır	2.0	1.1	0.0	0.0	1.4	0.6			
Toplam	N	1	1	0	0	1	3				
	%sadır	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0				
	%sütun	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.2				
	%sütun	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.2				
	N	50	94	155	95	74	468				
	%sadır	10.7	20.1	33.1	20.3	15.8	100.0				
	%sütun	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0				
	%sütun	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0				

Significance level at p<0.05; X<sup>2</sup>: Ki-Kare

## TARTIŞMA

Akılcı olmayan ilaç kullanımı toplum sağlığı, ülke ekonomisi ve kaynaklarının gereksiz kullanımı gibi nedenlerle öne çıkan ve bu konuda araştırmaların yoğunlaştığı önemli bir problemdir. Günümüzde diş hekimlerinin gömülü yirmi yaş diş çekimi operasyonlarında antibiyotik kullanımı konusunda yüksek eğilimli olduğu görülmüştür. Çalışmamızda klinik tecrübelerine bakılmaksızın değerlendirilen diş hekimlerinin %54.7'si (256 kişi) preoperatif antibiyotik kullanımını tercih ettiğini bildirmiştir. Oysa yapılan çalışmalar gömülü 20 yaş dışı cerrahisi işlemlerinde enfeksiyon riskinin çok daha düşük olduğunu ve antibiyotik profilaksisi gereken hasta gruplarının oldukça düşük yüzdelerde olduğunu göstermektedir.<sup>14</sup> Bu durum diş hekimlerinin olması gerekenden daha fazla oranda antibiyotik kullanma eğiliminde olduklarının bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Amoksisilin ve amoksisilin-klavulanik asit kombinasyonu, gömülü yirmi yaş diş cerrahisinde postoperatif enfeksiyonu önlemede diş hekimleri arasında en çok tercih edilen antibiyotik gruplarıdır.<sup>14-16</sup> Çalışmamızda da bunu destekler şekilde hekimlerin büyük kısmının tercih ettiği antibiyotik grubu amoksisilin ve klavulanik asit kombinasyonu olmuştur. Dental enfeksiyonların etkeni genellikle stafylokok, streptokok gibi gram pozitif bakterilerdir ve bunları ortadan kaldırmada en yaygın kullanılan amoksisilin grubu antibiyotikler olduğu konusunda günümüzde görüş birliği bulunmaktadır.

Bezerra ve ark.'nın<sup>17</sup> 800 hasta ile yaptığı çalışmada, üçüncü molar diş çekimi sırasında amoksisilin verilen ve plasebo uygulanan hastalar ele alınmıştır. Kemik kaldırıldığında ve dişin bölünerek çekildiği durumlarda deney ve kontrol grupları arasında postoperatif enfeksiyon sıklığında farklılık gözlenmemiştir. Adde ve ark.'nın<sup>18</sup> çalışmasında, klorheksidin ile topikal dezenfeksiyonu takiben yapılan yirmi yaş diş çekimi operasyonlarında plaseboya karşı amoksisilin ve klindamisin grubu antibiyotiklerin uygulaması değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda postoperatif enfeksiyon gelişmesi açısından istatistiksel farklılık bildirilmemiştir. Pasupathy ve ark.'nın<sup>19</sup> çalışmasında hastalar plasebo grubu, amoksisilin reçete edilenler ve metronidazol reçete edilenler olarak gruplandırılmıştır. Bu çalışma sonucunda oluşabilecek enfeksiyon riskinde gruplar arasında önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Arteagoitia ve ark.<sup>20</sup> tarafından yapılan çalışmada, amoksisilin ve klavulanik asit kombinasyonu antibiyotiklerin gömülü yirmi yaş diş çekiminde postoperatif enfeksiyonu azaltabileceği görülmüş ancak her durumda reçete edilmemesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Milani ve ark.'nın<sup>21</sup> çalışmasında amoksisilin ve bir plasebo grubu kullanan iki farklı deney grubu değerlendirilmiş ve yirmi yaş diş çekiminde antibiyotik uygulanmasıyla ilgili tartışmalara rağmen, sistematik incelemelerin, konuyla ilgili daha iyi tanımlanmış kontrollü randomize çalışmalara ihtiyaç olduğu bildirilmiştir. Bir başka çalışmada da gömü-

lü yirmi yaş diş çekiminden önce antibiyotik uygulamanın postoperatif dönemde ateş, şişlik ve trismus azalttığına dair kanıt düzeyinde yeterli çalışmaya rastlanmamıştır.<sup>22</sup> Siddiqi ve ark.'nın<sup>23</sup> elde ettikleri bulgulara göre de benzer şekilde yirmi yaş cerrahisinde profilaktik antibiyotik kullanımının postoperatif enfeksiyon üzerinde istatistiksel olarak bir anlamı olmadığı sonucuna varmışlardır. Yazarlar ayrıca sağlıklı kişilerde antibiyotik profilaksisinin rutin olarak reçete edilmemesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Yoshida ve ark.'nın<sup>24</sup> yaptıkları çalışma sonucunda uzun süreli oral antibiyotik kullanımının antimikrobiyal direnç gelişimi ve alerji gibi yan etkilere sebep olduğunu bildirmişlerdir. Gömülü mandibular yirmi yaş diş çekiminde antibiyotik rejimi işlemden 1 saat önce ve işlem sonrası 1 gün boyunca 8 saatte bir 250 mg amoksisilin olarak önerilmiştir. Oral antibiyotik kullanım süresinin kısaltılmasının tıbbi maliyetleri de azaltacağı belirtilmiştir.

Altındaş ve ark.'nın<sup>8</sup> diş hekimlerinin akılcı antibiyotik kullanımı ile ilgili bilgi düzeyi ve uygulamalarını değerlendirmek amacıyla gerçekleştirdiği çalışma yapmıştır. Elde edilen bulgulara göre diş hekimlerin %25'inin gömülü diş çekimi ve implant cerrahisi sonrası rutin olarak antibiyotik reçete ettikleri bildirilmiştir. Bu araştırma ülkemizde yapılmış olması ve çalışmamızla benzer sonuçlar içermesi nedeni ile diş hekimlerinin antibiyotik kullanma alışkanlıklarındaki yüksek oran dikkatimizi çekmektedir. Çalışmamızda gömülü yirmi yaş diş çekiminde antibiyotik uygulamasına ne zaman başladığı sorulmuş ve 468 katılımcıdan 262'si operasyon günü antibiyotik uygulamasına başladığını 188 katılımcının ise operasyondan 2 gün önce antibiyotik uygulamasına başladığı tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada katılımcıların %96'sının gömülü yirmi yaş diş çekiminde antibiyotik kullandığı görülmektedir. Ülkemizde yakın tarihlere yapılan bu iki çalışma diş hekimlerinin büyük oranda empirik antibiyotik tedavisi uyguladığı sonucunu ortaya koymaktadır. Çalışmamız sonuçlarına göre de hekimlerin büyük bir kısmı oral-dental enfeksiyonlarda ilk tercih olarak penisilin türevi antibiyotikleri tercih etmektedir. Bu sonuç genel kullanımla benzerlik göstermektedir. Mevcut çalışmada gömülü yirmi yaş diş çekimlerinde %94.9 (444 kişi) oranında amoksisilin klavulanik asit kombinasyonu grubu antibiyotiklerin reçete edildiği görülmektedir. Bununla birlikte diş hekimlerinin %30.6'sı (143 kişi) penisilin grubu antibiyotikleri reçete etme yanıtını seçmiştir. Diş hekimlerinin yaklaşık üçte ikisi, odontojenik enfeksiyonlarda penisilini tercih ettiklerini ve etken bakteri grubu için antibiyotik duyarlılık testi yapmadıklarını belirtmiştir.<sup>15</sup> Bu sonuçlar mevcut çalışma ile uyumlu görünmektedir. Mevcut çalışmada diş hekimlerine sorulan "antibiyotik yazıyorsanız hangi antibiyotigi reçete ediyorsunuz" sorusuna verilen cevapta %94.9 (444 kişi) oranında amoksisilin klavulanik asit kombinasyonu grubu antibiyotiklerin reçete edildiği anlaşılmaktadır. Bal ve Rodopman,<sup>25</sup> Jayadev ve ark.<sup>26</sup>, Roda ve ark.'nın<sup>27</sup> yaptıkları çalışmaların sonuçlarının mevcut çalışmada elde edilen bulgularla uyumlu olduğu görülmüştür. Gupta ve ark.<sup>28</sup> çalışmasında ise farklı olarak

ilaç alerjisi olmayan hastalarda en çok sefalosporinlerin (%39.99) tercih edildiği belirlenmiştir. Amoksisilin+klavulanik asit'in geniş spektrumlu olması ve direnç gelişme insidansının düşük olması nedeniyle diş hekimlerince tercih edildiği düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada ampisilin ve ampisilin+klavulanik asit preparatlarının odontojenik enfeksiyonlarda benzer etkinlikte oldukları ancak ampisilin preparatlarının odontojenik enfeksiyonlarda benzer etkinlikte oldukları ancak ampisilin preparatlarının gastrointestinal problemler ile daha düşük oranda bağlantılı oldukları ve bu yüzden öncelikli olarak tercih edilmeleri gerektiği belirtilmektedir.<sup>29</sup> Vlcek ve ark.'nın<sup>7</sup> İsviçre'de yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre amoksisilin %45.7 oran diş hekimleri arasında ilk tercih edilen antibiyotik olmuştur. İkinci tercihleri ise, %33.7 oranında amoksisilin ile klavulanik asit kombinasyonudur. Klindamisin diş hekimlerinin %14.5'i tarafından kullanılmıştır. Yaptığımız çalışmadan farklı olarak metronidazol grubu antibiyotiklerin hiç reçete edilmediği sonucu elde edilmiştir. 6-12 yıl klinik tecrübesi olan diş hekimlerinin daha çok antibiyotik reçete ettikleri görülmüştür. Bu durum çalışmamızla uyum göstermektedir.<sup>13</sup> Anaerob mikroorganizmalar üzerinde etkisi bulunan metronidazol ülkemizde, antibiyotik duyarlılık testi yapılmadan diş hekimleri tarafından reçete edilmektedir.

Çalışmamıza katılan diş hekimlerinin yarısından fazlasının klindamisin tercih ettikleri izlenmektedir. Klindamisin penisilin alerjisi olan hastalarda alternatif olmakla birlikte diğer antibiyotik gruplarından 15 kat fazla yan etki yarattıkları ve *Clastridium Difficile* enfeksiyonu ile yüksek oranda ilişkili oldukları bildirilmektedir. Bu yüzden klinisyenlerin klindamisin tercihlerini çok dikkatli bir şekilde yapmaları gerekmektedir.<sup>30</sup>

Yaptığımız çalışmada diş hekimlerinin gömülü yirmi yaş diş çekimlerinde sıklıkla antibiyotik reçete ettikleri görülmüştür. Ayrıca diş hekimlerinin çoğunlukla amoksisilin ve klavulanik asit kombinasyonu antibiyotikleri tercih ettiği, bunu mezuniyet öncesi eğitimde aldıkları bilgiye dayandırdığı görülmüştür. Antibiyotik reçete etmeden önce diş hekimlerinin büyük bir kısmının penisilin alerjisinin varlığını sorguladığı tespit edilmiştir. Antibiyotik reçete etmeden önce alerji varlığını sorgulamayan hekimlerin ağırlıklı olarak (%43) 6-10 yıl klinik tecrübeli olduğu görülmüştür. Diş hekimlerinin sıklıkla hastalarına antibiyotik kullanımına operasyon günü ya da operasyondan 2 gün önce başlamalarını; operasyon sonrası 5 gün kullanmalarını önerdikleri görülmüştür. Preoperatif dönemde antibiyotik uygulayan diş hekimlerinin önemli kısmını (%31.6) 6-10 yıllık klinik tecrübeye sahip diş hekimleri oluşturmuştur (p=0.002).

## SONUÇ

Diş hekimlerinin gömülü yirmi yaş diş çekimlerinde sıklıkla antibiyotik reçete ettikleri görülmüştür. Gömülü yirmi yaş diş çekiminde postoperatif dönemde ağrı ve ödemin üç günden fazla sürmesi, 38 derecenin üzerinde ateş, yumuşak doku iltihabı, lenfadenopati, cerrahi işlemin komplike

oluşu, HIV enfeksiyonu, diyabet ve kanser gibi sistemik rahatsızlıkların varlığı, oral hijyeni yetersiz olan hastalarda antibiyotik reçete edilmelidir. Her hastanın ayrı bir klinik vaka olduğu unutulmamalıdır. Antibiyotiklerin reçetelenmesinden önce, diş hekimlerinin genel hasta koşullarını dikkatli değerlendirmesi önemlidir. Son yıllarda antibiyotik kullanım oranlarının arttığı bununla birlikte antibiyotik kullanımlarının kontrolsüz ve bilinçsiz yapıldığı bildirilmektedir. Antibiyotiklerin düşük dozda veya çok uzun süreli kullanımlarının bakteriyel direnç oluşturma riski taşıdığı göz önünde bulundurulması gereken önemli bir konudur. Unutulmaması gereken sadece antibiyotik kullanımının, oluşabilecek enfeksiyonları önlemede ya da var olan enfeksiyon bulgularını ortadan kaldırmada yeterli olmayacağıdır. Etken olan spesifik bakteri grubu antibiyotik duyarlılık testi ile tespit edilmeksizin geniş spektrumlu antibiyotiklerin reçete edilmesi enfeksiyonun ortadan kaldırılamamasına ve bakteriyel direnç oluşmasına neden olabilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü, antibiyotiklerin yanlış ya da gereksiz kullanılmasının antimikrobiyal direncin artmasına sebep olduğunu bildirmekte ve bu sorunun her geçen gün küresel bir tehdit haline geldiği konusunda uyarıda bulunur. Ülkemizde sağlık bakanlığı tarafından oluşturulacak diş hekimleri için rehber olacak klinik rehberler hazırlanmalı ve uygun süreler içerisinde güncellemelerinin yapılması gerekmektedir. Çalışmamızda mezuniyet yıllarından bağımsız olarak meslektaşlarımızın önemli bir bölümünün antibiyotik kullanımına karar vermeleri, uygun antibiyotikleri tercih etmeleri ve gereği kadar süre kullanmaları konusunda güncel ve kanıt dayalı uygulamaları izleme konusunda eksikliklerinin olduğu görülmektedir. Bu konuda başta diş hekimliği fakülteleri olmak üzere meslek birliği, uzmanlık dernekleri gibi yapıların rolü tartışmasız olarak çok önemlidir. Diş hekimlerinin sağlık bakanlığının akılcı antibiyotik kullanımı konusunda hazırladığı rehberleri izlemesinin ayrıca faydalı olacağı düşünülmektedir. Akılcı ilaç kullanımı, ilaçla tedavinin yürütülmesindeki tüm süreçleri kapsadığı için sağlık hizmetlerini verenlerden başlayarak hastaların da sürekli eğitimiyle bu konuda ilerleme sağlanabilecektir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesinde desteğini esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Gökhan Hakkı Alpaslan'a ve anket içeriğinin diş hekimlerine yönlendirilmesindeki destekleri için TDB'ye teşekkür ederim.

## KAYNAKLAR

1. Peterson LJ, Ellis E, Hupp JR, Tucker MR. Contemporary oral and maxillofacial surgery. Mosby 3rd. ed. 1998. P. 215-37.
2. Üçok C, Katı Ş, Karaahmetoğlu Ö. Yirmi yaş dişlerinin çekim kararının sosyal güvenlik sistemine etkileri. EADS 2016;43:2-63.
3. Von Woveren N, Nielsen HO. The fate of impacted third molars after the age of 20. A four year clinical follow up. Int J Oral Maxillofac Surg 1989;18:5:277-80.

4. Yeler D, Çine N, Yeler H. Diş hekimliğinde enfektif endokardit riski ve profilaksi gerekliliği. Cumhuriyet Dent J 2011;14:133-9.
5. Sologova D, Diachkova E, Gor I, Sologova S, Grigorevskikh E, Arazashvili L, *et al.* Antibiotics efficiency in the infection complications prevention after third molar extraction: A Systematic review. Dent J (Basel) 2022;10:72.
6. Ndukwe KC, Braimah RO, Owotade JF, Aregbesola SB. Comparative efficacy of amoxicillin/clavulanic acid and levofloxacin in the reduction of postsurgical sequelae after third molar surgery: A randomized, double-blind, clinical trial in a Nigerian University Teaching Hospital. Niger J Surg 2016;22:70-6.
7. Vlcek D, Razavi A, Kuttenger JJ. Antibiotics in third molar surgery. Swiss Dent J 2014;124:294-302.
8. Altındış M, Gümüşsoy İ, İnci B, Furuncuoğlu F, Altındış S. Diş hekimliğinde antibiyotik kullanımı. 1. Uluslararası Dental ve Oral Enfeksiyonlar Kongresi, 07-09 Eylül 2018 Sakarya-Türkiye.
9. Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases. Diseases E-Book: 2-Volume Set. Elsevier health sciences 2019;1:1-3697.
10. Cervino G, Cicciù M, Biondi A, Bocchieri S, Herford AS, Laino L, *et al.* Antibiotic prophylaxis on third molar extraction: Systematic review of recent data. Antibiotics (Basel) 2019;8:53.
11. Ventola CL. The antibiotic resistance crisis: Part 1: Causes and Threats. PT 2015;40:277-83.
12. Premanandh J, Samara BS, Mazen AN. Race against antimicrobial resistance requires coordinated action—an overview. Front Microbiol 2016;6:1536.
13. Lodi G, Azzi L, Varoni EM, Pentenero M, Del Fabbro M, Carrassi A, *et al.* Antibiotics to prevent complications following tooth extractions. Cochrane Database Syst Rev 2021;24:CD003811.
14. Sancho-Puchades M, Herraes-Vilas JM, Valmaseda-Castellon E, Berini-Aytes L, GayEscoda C. Analysis of the antibiotic prophylaxis prescribed by Spanish oral surgeons. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2009;14:e533-7.
15. Kohler M, Meyer J, Linder M, Lambrecht JT, Filippi A, Kulik Kunz EM. Prescription of antibiotics in the dental practice: a survey of dentists in Switzerland. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2013;123:748-59.
16. Demirbas F, Gjermo PE, Preus HR. Antibiotic prescribing practices among Norwegian dentists. Acta Odontol Scand 2006;64:355-9.
17. Bezerra TP, Studart-Soares EC, Scaparo HC, Pita-Neto IC, Batista SH, Fonteles CS. Prophylaxis versus placebo treatment for infective and inflammatory complications of surgical third molar removal: a split-mouth, double-blind, controlled, clinical trial with amoxicillin (500 mg). J Oral Maxillofac Surg 2011;69:e333-9.
18. Adde CA, Soares MS, Romano MM, Carnaval TG, Sampaio RM, Aldarvis FP, *et al.* Clinical and surgical evaluation of the indication of postoperative antibiotic prescription in third molar surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2012;114:26-31.
19. Pasupathy S, Alexander M. Antibiotic prophylaxis in third molar surgery. J Craniofac Surg 2011;22:551-3.
20. Arteagoitia I, Diez A, Barbier L, Santamarı G, Santamarı J. Efficacy of amoxicillin/clavulanic acid in preventing infectious and inflammatory complications following impacted mandibular third molar extraction. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005;100:11-8.
21. Milani BA, Bauer HC, Sampaio-Filho H, Horliana AC, Perez FE, Tortamano IP, *et al.* Antibiotic therapy in fully impacted lower third molar surgery: randomized three-arm, double-blind, controlled trial. Oral Maxillofac Surg 2015;19:341-6.
22. Lawler B, Sambrook P, Goss A. Antibiotic prophylaxis for dentoalveolar surgery: is it indicated? Aust Dent J 2005;50:54-9.
23. Siddiqi A, Morkel JA, Zafar S. Antibiotic prophylaxis in third molar surgery: A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial using split-mouth technique. Int J Oral Maxillofac Surg 2010;39:107-14.
24. Yoshida K, Kodama Y, Nishikawa A, Estacio Salazar AR, Toyama A, Takagi R. Comparison between the prophylactic effects of amoxicillin 24 and 48 hours pre-operatively on surgical site infections in Japanese patients with impacted mandibular third molars: A prospective cohort study. J Infect Chemother 2021;27:845-51.
25. Bal F, Rodopman A. Dişhekimliğinde akut enfeksiyonların tedavisinde antibakteriyal ilaçların kullanımı. J Istanbul Univ Fac Dent 2012;31:110-6.
26. Jayadev M, Karunakar P, Vishwanath B, Chinmayi SS, Siddhartha P, Chaitanya B. Knowledge and pattern of antibiotic and non narcotic analgesic prescription for pulpal and periapical pathologies a survey among dentists. J Clin Diagn Res 2014;8:ZC10-ZC14.
27. Roda RP, Bagan JV, Bielsa JMS, Pastor EC. Antibiotic use in dental practice. A review. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2007;12:E186-92.
28. Gupta N, Safhi MM, Sumaily JM, Nayeem M, Agarwal M, Siddiqui AH. A study on the prescription pattern of drugs in Jazan general hospital, KSA. African Journal of Pharmacy and Pharmacology 2016;10:7-13.
29. Iglesias-Martin F, Garcia-Perla-Garcia A, Yanez-Vico R, Aced-Jimenez E, Arjona-Gerveno E, Gonzalez-Padilla JD, *et al.* Comparative trial between the use of amoxicillin and amoxicillin clavulanate in the removal of third molars. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2014;19:e612-e615.
30. Zhang J, Chen L, Gomez-Simmonds A, Yin MT, Freedberg DE. Antibiotic-Specific Risk for Community-Acquired Clostridioides difficile Infection in the United States from 2008 to 2020. Antimicrob Agents Chemother 2022;66:e0112.

## Original Research Article

# Prediction of the Spread of the COVID-19 Pandemic with Google Searches: An Infodemiological Approach

## Google Aramaları ile COVID-19 Pandemisinin Yayılımının Tahmini: Infodemiolojik Yaklaşım

Betül Şen Yavuz<sup>1</sup> , Tanyeli Güneyligil Kazaz<sup>2</sup> , Ecem Akbeyaz Şivet<sup>1</sup> , Betül Kargül<sup>3</sup> 

### ABSTRACT

**Aim:** In outbreaks, public concern is reflected in search behavior. Examining the health literacy of the population and predicting before the diagnosis of cases may benefit the outbreak management. This study aims to evaluate the association of search behavior with the number of new confirmed cases in the affected countries by the Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. This retrospective study is based on monitoring search behavior with an infodemiology and infoveillance approach.

**Materials and Method:** Google Trends™ was used to investigate Internet search behavior related to COVID-19 for 10 countries from February 15, 2020, to November 10, 2020. Spearman's rank correlation and time-lag correlation were used to determine the correlation with a delay of -30 days to +30 days between public interest and new daily confirmed cases.

**Results:** The level of COVID-19-related interest peaked about 33 days before the first peak in the number of cases. The correlation gradually decreased in seven countries towards the peak of cases. Spearman's rank correlations between Google searches and the number of new confirmed cases showed a negative correlation in Argentina, Brazil, India, and the United Kingdom ( $p<0.001$ ), and a positive correlation in Italy, Turkey ( $p<0.001$ ), and Russia ( $p=0.017$ ). Eight countries had negative correlations in the increasing phase ( $p<0.001$ ), and eight countries had strong to moderate positive correlations in the decreasing phase ( $p<0.001$ ).

**Conclusion:** The findings showed that searches on Google Trends™ increased before new cases in the countries.

**Keywords:** COVID-19; Google Trends; Health information; Internet; Pandemic; Search interest

### ÖZET

**Amaç:** Salgınlarda, halkın endişesi internet arama davranışına yansır. Nüfusun sağlık okuryazarlığının incelenmesi ve vakalara tanı konulmadan önce tahmin yapılması ülkelerin salgın yönetimine fayda sağlayabilir. Bu çalışma Koronavirüs hastalığı 2019 (COVID-19) pandemisinde etkilenen ülkelerdeki doğrulanmış yeni vaka sayısı ile arama davranışı arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu retrospektif çalışma, arama davranışının bir infodemioloji ve bilgi gözetimi yaklaşımıyla izlenmesine dayanmaktadır.

**Gereç ve Yöntem:** On ülke için 15 Şubat 2020 tarihinden 10 Kasım 2020 tarihine kadar COVID-19 ile ilgili internet arama davranışını araştırmak için Google Trends™ kullanıldı. Halkın ilgisi ile günlük doğrulanmış yeni vakalar arasındaki -30 gün ila +30 gün gecikmeli korelasyonu belirlemek için Spearman rank korelasyonu ve zaman gecikmesi korelasyonu kullanıldı.

**Bulgular:** COVID-19 ile ilgi düzeyi, vaka sayısındaki ilk zirveden yaklaşık 33 gün önce zirve yaptı. Korelasyon yedi ülkede vakaların zirvesine doğru kademeli olarak azaldı. Google aramaları ile doğrulanmış yeni vaka sayısı arasındaki Spearman sıralama korelasyonları; Arjantin, Brezilya, Hindistan ve Birleşik Krallık'ta negatif bir korelasyon ( $p<0.001$ ), İtalya, Türkiye ( $p<0.001$ ) ve Rusya'da pozitif bir korelasyon gösterdi. ( $p=0.017$ ). Sekiz ülke artan fazda negatif korelasyon vardı ( $p<0.001$ ), sekiz ülke ise azalan fazda güçlü ila orta derecede pozitif korelasyon vardı ( $p<0.001$ ).

**Sonuç:** Bulgular, ülkelerdeki yeni vakalardan önce Google Trends™deki aramaların arttığını gösterdi.

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19; Google Trends; Sağlık bilgisi; İnternet; Pandemi; Arama ilgisi

Makale gönderiliş tarihi: 18.10.2023; Yayına kabul tarihi: 2.01.2024

İletişim: Dr. Betül Şen Yavuz

Marmara University, Faculty of Dentistry, Basıbuuyuk yolu 9/3, 34854, Maltepe, İstanbul, Türkiye

E-mail: [dtbetulsen@gmail.com](mailto:dtbetulsen@gmail.com)

<sup>1</sup> Asst. Prof., Marmara University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Lecturer, Gaziantep University, Faculty of Medicine, Department of Biostatistics, Gaziantep, Türkiye

<sup>3</sup> Prof. Dr., Marmara University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry, İstanbul, Türkiye

## INTRODUCTION

On the 12<sup>th</sup> of December 2019, the first case of coronavirus was detected in China<sup>1</sup> and it was temporarily called the 2019 novel coronavirus (2019 n-CoV) on the 31<sup>st</sup> of December 2019.<sup>2</sup> The virus spread to other countries due to its high virulence, it attracted worldwide attention.<sup>3</sup> The International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV) officially named the novel coronavirus the “Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2” (SARS-CoV-2), and the disease the “Coronavirus Disease 2019” (COVID-19).<sup>4</sup> On March 11, the WHO announced that COVID-19 can be considered to be a pandemic.<sup>5</sup>

Infodemiological studies, such as analysis of Google queries to predict outbreaks, investigate the determinants and distribution of electronic information to benefit public health and public policy.<sup>6</sup> These studies are also crucial for presenting a preliminary picture of outbreaks<sup>7</sup> and avoiding infodemic, which is defined as “the misinformation phenomena during the management of virus outbreaks”.<sup>8</sup> More than half of the global population had internet access in 2019,<sup>9</sup> and the general population searches for their health concerns online using Google Search with the increase in Internet access.<sup>10</sup>

When COVID-19 spread worldwide, the public concern may have been reflected in Google searches. As the global number of cases increased, people sought information online about the symptoms of the disease and how to protect themselves from the disease.<sup>6,11,12</sup> Even when anosmia was not recognized as a potential symptom by the WHO, search interest in anosmia was highly correlated with the number of COVID-19 cases.<sup>12</sup> Besides, in 2009, a study reported that Google searches provide an effective evaluation of the prediction of the influenza epidemic.<sup>13</sup> Since then, the application of Google search engine data to population health research has increased significantly. Several studies<sup>14-15</sup> were published regarding the early detection of many infectious diseases. Concerning the COVID-19 outbreak, it was also used for the forecast of the national outbreak.<sup>1,11</sup> Thus, statistics of Google searches about COVID-19 may be beneficial for rapidly spreading outbreaks.

According to the best of our knowledge, there is no published study on health literacy in the ten most affected countries by COVID-19 pandemic. This infodemiological study aims to compare Google searches on COVID-19 and the number of newly infected cases in the ten most affected countries from February 15, 2020, to November 10, 2020. The following was the null hypothesis: There is no correlation between the rate of the disease spreading and the online searches of Internet users in the ten countries most affected by the COVID-19 pandemic.

## MATERIALS AND METHOD

### The Search Terms and the Analysis of Google Trends™

This study obtained real-time data from Google searches for COVID-19 related terms from the public portal Google Trends™. Google Trends™ enables users to determine the pattern of search behavior, and provides the search volume relative to the total search volume of terms in a selected period.<sup>10</sup> It also normalizes the data according to the total search volume to make accurate comparisons on queries. Additionally, it filters recurrent searches made by the same user in a short time and gives daily data in Relative Search Volume (RSV). In other words, it gives the normalized value of the number of searches on the examined day compared to all searches in the evaluated period. On this relative scale, 100 refers to the most searched query while 50 refers to half of the searched queries (<https://support.google.com/trends/>).

The search queries were obtained by filtering the period between 15 February 2020 and 10 November 2020. The search terms were chosen by assessing the definitions announced by WHO on December 31, 2019. Google Trends™ provides data on a weekly basis when searches involve a period of more than approximately 10 months.<sup>16</sup> For retrieval of daily data, a period of about 10 months was chosen. Before February 15, three of the selected countries had only 10-15 cases, while other countries had only a few cases.<sup>17</sup> After November 10, as the public became familiar with COVID-19, the level of interest dropped and remained at a steadily low level on Google Trends™. Before selecting the keywords to be examined, all nomenclatures and abbreviations were searched in each country. Long

nomenclatures containing “2019” were searched with and without date using the compare function of Google Trends™ to see if they were searched with the year or not (such as “2019 novel coronavirus” and “novel coronavirus”). The terms “Coronavirus disease 2019” and “Novel coronavirus” were the most used terms, so these terms were selected to be analyzed. Queries for India in English and Hindi were compared. Hindi queries seemed to be relatively nonexistent compared to English. Therefore, keywords for India were searched in English. In French and Portuguese, the terms with and without accents were compared. The term with the accent in French and the term without the accent in Portuguese were searched for in higher volumes. French terms with the accent and Portuguese terms without the accent were selected. When the terms are used without quotations, they include words in any order and combination; for example, instead of “coronavirus disease 2019”, “the increase in diseases in 2019 and the coronavirus...”.<sup>16</sup> Therefore, terms were queried with the double quotation. Six keywords, “Coronavirus, Coronavirus disease 2019, COVID-19, SARS-CoV-2, Novel coronavirus, and 2019-nCoV” were searched with the “web search” option of Google Trends™ for 10 countries in their languages. The plus sign (+) meaning “or” was used

among all the terms to evaluate the combination of the terms. Since the COVID-19 related terms were recently recognized, “all query categories” were used in the filter option of Google Trends™. Terms with RSVs less than 1 were considered to be 0. This analysis obtained all data on December 16, 2020.

The selection of countries may result in the exclusion of data for countries with different outcomes due to selection bias.<sup>18</sup> Therefore, the ten most affected countries by the COVID-19 pandemic were evaluated in the present study. According to the 16th of December data of John Hopkins University<sup>19</sup>, the top ten countries with the highest number of cases were determined. They were in descending order of the number of cases: The United States (US), India, Brazil, Russia, France, Turkey, the United Kingdom (UK), Italy, Spain, and Argentina. Considering that there were eight different national languages in these ten countries, all the terms have been translated into those eight languages (<https://translate.google.com/>). The list of the translated terms in the target languages is shown in Table 1. We used a framework specified by Mavragani and Ochoa<sup>16</sup> to obtain query data from Google Trends™. In the presentation of the data, the checklist of Nuti *et al.*<sup>20</sup> was also followed.

**Table 1.** The list of COVID-19-related terms searched in Google Search

<b>English</b>	Coronavirus	Coronavirus Disease 2019	COVID-19	SARS-CoV-2	Novel coronavirus	2019-nCoV
<b>Portuguese</b>	Coronavirus	Doença do coronavirus 2019	COVID-19	SARS-CoV-2	Novo coronavirus	2019-nCoV
<b>Russian</b>	коронавирус	коронавирус заболевание 2019	COVID-19	SARS-CoV-2	Новый коронавирус	2019-nCoV
<b>French</b>	Coronavirus	Maladie à coronavirus 2019	COVID-19	SARS-CoV-2	Nouveau coronavirus	2019-nCoV
<b>Turkish</b>	Koronavirüs	Koronavirüs hastalığı 2019	COVID-19	SARS-CoV-2	Yeni koronavirüs	2019-nCoV
<b>Italian</b>	Coronavirus	Malattia da coronavirus 2019	COVID-19	SARS-CoV-2	Nuovo coronavirus	2019-nCoV
<b>Spanish</b>	Coronavirus	Enfermedad por coronavirus 2019	COVID-19	SARS-CoV-2	Nuevo coronavirus	2019-nCoV

**The Number of Daily New Cases in the Ten Most Affected Countries**

The daily numbers of new cases and deaths by country were retrieved from “Our World in Data”,<sup>17</sup> a public portal. This database updates data from John

Hopkins University daily. The daily numbers of new cases and deaths in ten countries included in our study were filtered within the dates that match the specified period of time.



### Statistical Analysis

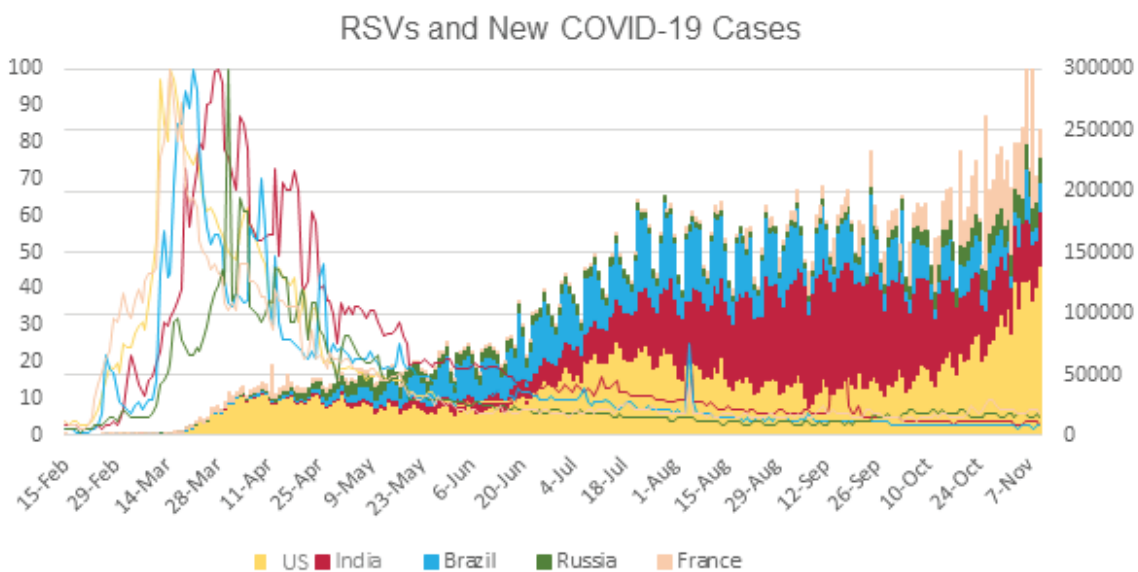
This analysis used the Shapiro-Wilk test to determine whether the continuous variables were normally distributed. Spearman’s rank correlation test was used to analyze the relationship between non-normal variables. Data were recorded at the first global peak with a delay of -30 days to +30 days and the correlation between RSV and the number of new cases was examined. Data analysis was performed with the SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) for Windows version 22.0, and the statistical significance level was 0.05.

### RESULTS

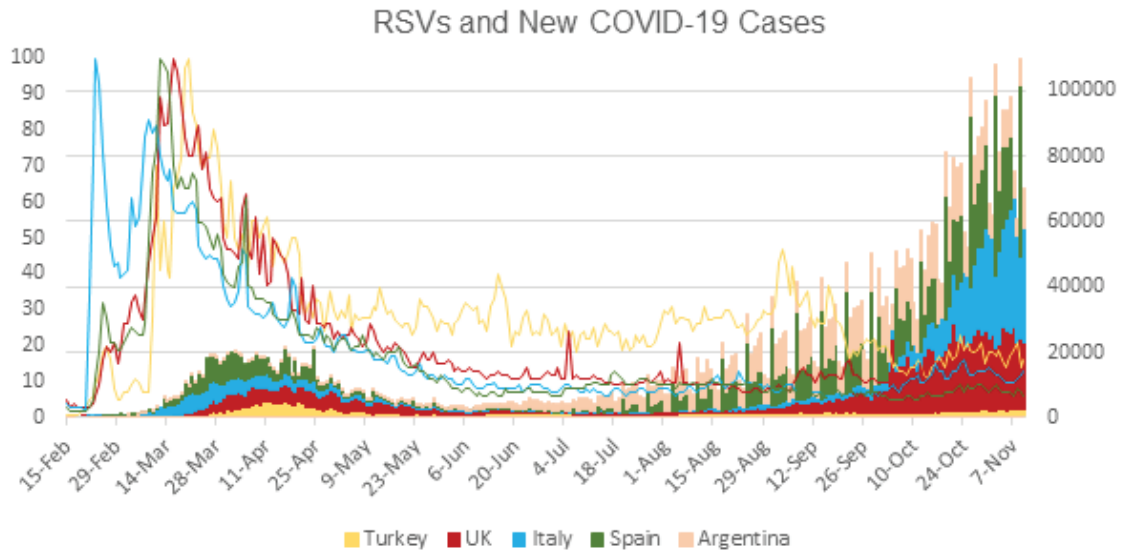
The search behavior of the population was examined to predict and associate with outbreaks. Figures 1 and 2 show the daily number of new cases and RSVs for the first 5 and the second 5 countries most affected by COVID-19 by February 15. All countries, except Italy, reached the highest level of interest (RSV=100) in Google searches between 12 and 31 March. Public search interest in the ten countries peaked for about 33 days (20 – 41 days) before they reached the peak of the first fluctuation in the number of cases. Later, as the number of cases continued to

increase, the relative search volume did not exceed half of the maximum searched query in any country. The daily new confirmed cases and public interest are compared between February 15 to November 10 in Table 2. The increasing and decreasing phases of the first peak for each country were also analyzed by Spearman’s rank correlation. In the increasing phase, there were negative correlations in eight countries ( $p < 0.001$ ), while the correlation was positive in the US ( $p < 0.001$ ). When the decreasing phase was examined, there was a strong to moderate positive correlation in eight countries ( $p < 0.001$ ), other than France ( $p = 0.642$ ) and Argentina ( $p = 0.315$ ).

Figure 3 shows the time-lag correlations between the RSVs and daily new confirmed COVID-19 cases and deaths of the ten affected countries by COVID-19 pandemics. In seven countries other than the European countries of France, Italy, and Spain, the correlation gradually decreased towards the peak of cases and then continued at a steady rate. However, the correlation increased towards the peak of cases in European countries. The correlation of public interest with the number of new deaths for each country was similar to the correlation with the number of cases.



**Figure 1.** The Relative Search Volume (RSV) and daily new confirmed cases in the US, India, Brazil, Russia, and France between February 15, and November 10, 2020

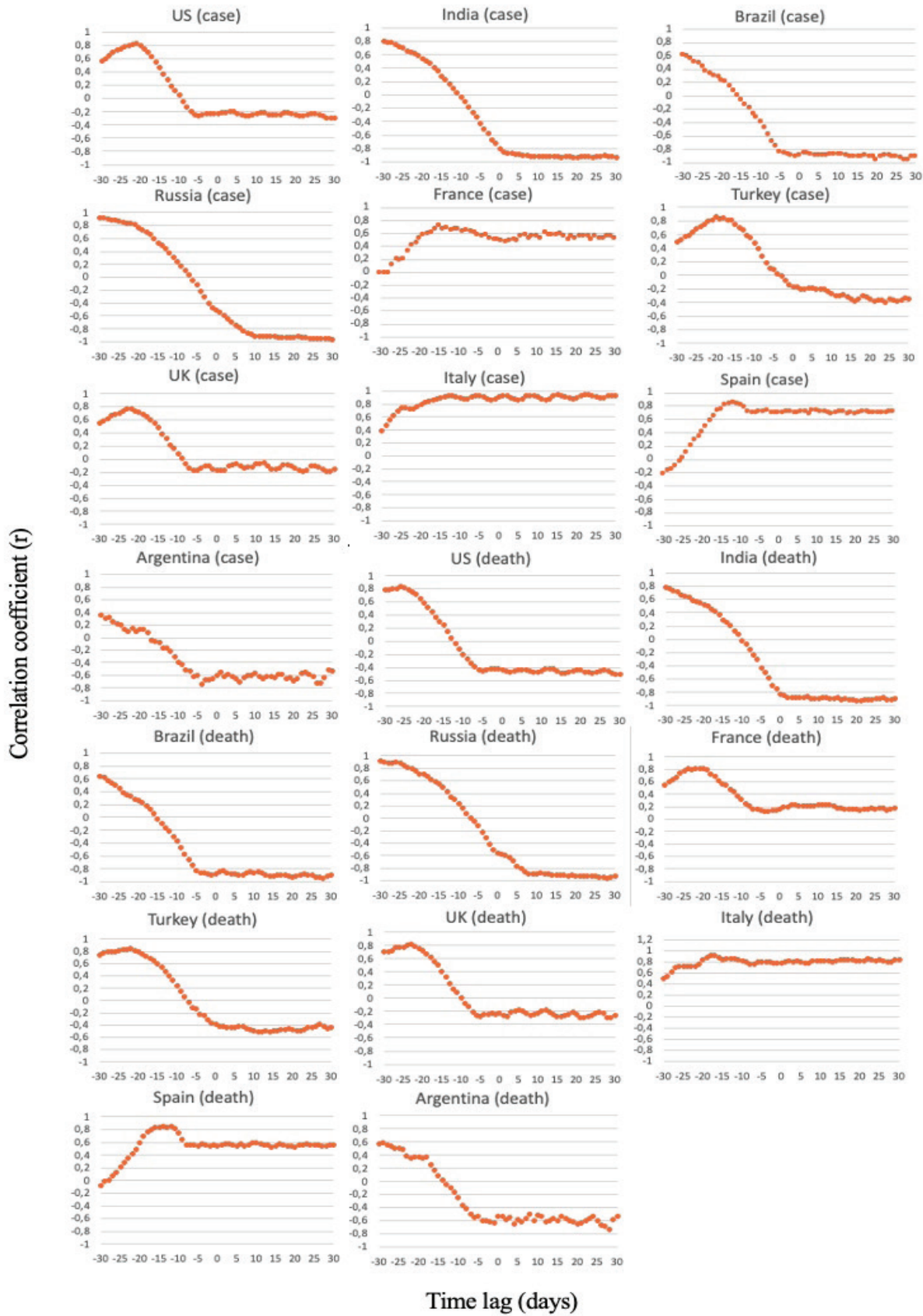


**Figure 2.** The Relative Search Volume (RSV) and daily new confirmed cases in Turkey, the UK, Italy, Spain, and Argentina between February 15, and November 10, 2020

**Table 2.** Spearman’s rank correlations between Google searches (RSVs) and the number of new cases for ten countries between February 15, and November 10, 2020

	Feb 15 - Nov 11		Increase phase		Decrease phase		Peak date		
	ρ-value	p-value	n	ρ-value	p-value	n		ρ-value	p-value
<b>US</b>	0.009	0.877	34	0.659	<0.001*	58	0.774	<0.001*	07.16.2020
<b>India</b>	-0.505	<0.001*	92	-0.754	<0.001*	55	0.751	<0.001*	09.16.2020
<b>Brazil</b>	-0.330	<0.001*	85	-0.760	<0.001*	99	0.462	<0.001*	07.29.2020
<b>Russia</b>	0.145	0.017*	33	-0.780	<0.001*	106	0.964	<0.001*	05.11.2020
<b>France</b>	-0.022	0.723	41	-0.601	<0.001*	21	0.108	0.642	04.19.2020
<b>Turkey</b>	0.229	<0.001*	33	-0.597	<0.001*	51	0.513	<0.001*	04.16.2020
<b>UK</b>	-0.498	<0.001*	45	-0.693	<0.001*	71	0.913	<0.001*	04.22.2020
<b>Italy</b>	0.439	<0.001*	26	-0.005	0.979	67	0.950	<0.001*	03.26.2020
<b>Spain</b>	0.084	0.170	20	-0.836	<0.001*	29	0.685	<0.001*	04.01.2020
<b>Argentina</b>	-0.678	<0.001*	155	-0.888	<0.001*	18	-0.251	0.315	10.21.2020

ρ: Spearman’s rank correlation coefficients, \*p<0.05



**Figure 3.** Time-lag correlation between RSVs and daily new confirmed COVID-19 cases/deaths of the ten most affected countries between February 15, and November 10, 2020

## DISCUSSION

The total number of confirmed COVID-19 cases in the world has reached 80 million and the global number of deaths is now over 1.7 million in one year.<sup>19</sup> It is important to predict rapidly rising outbreaks as early as possible to prevent spread. In this infodemiological study, the beginning of interest in the investigated countries of COVID-19 was about a month before the number of new confirmed cases reached a peak. Similarly, Carneiro and Mylonakis<sup>21</sup> reported that Google Trends™ data could predict the influenza outbreak 7-10 days before the Centers for Disease Control and Prevention. Moreover, several studies showed that it predicts different infectious outbreaks such as Ebola<sup>14</sup> and H1N1 influenza (swine-origin influenza A).<sup>15</sup> These epidemics have supported the use of Internet searches for outbreak surveillance.

There may be several reasons for the earlier increase in public interest. First, because it was a newly recognized disease, it might have attracted more attention than familiar epidemics such as influenza. Furthermore, the public may be more concerned due to faster spread rates and higher deaths. Secondly, people searching the Internet may have searched not only because they were infected, but also because they were curious about the symptoms and ways of protection from COVID-19.<sup>11</sup> Finally, it takes several days for patients or suspected cases to be tested and to be identified as newly infected cases, which extends the lag period. On the other hand, Walker *et al.* thought that as a result of the study they published, Google Search Trends™ could also be used to identify minor symptoms that would not require seeking medical attention.<sup>12</sup> Although there were some problems in using Google Flu for predictions in the past, the improved Google Trends™ can now be used with more confidence.<sup>22</sup>

The highest level of attention in all countries was between 12 and 31 March. The reason for this may be the declaration of the WHO on March 11, 2020 that COVID-19 can be considered a pandemic.<sup>5</sup> Then, the level of interest in all countries but Turkey declined below 25% of the RSV in 1-1.5 months. In Turkey, however, it took 3 months. The reason for this may be the government's strategy of lockdown in Turkey. Lockdown was applied for weekends only in Turkey and these lockdowns were announced

weekly. This may have kept the public's interest in COVID-19 at high level. Although the number of cases increased in the latter period of the pandemic, Google searches decreased about 2 months after reaching the peak. Rovetta and Castaldo<sup>23</sup> stated that although the searches of Italian Internet users related to COVID-19 decreased significantly at the beginning of the pandemic about 2 months after the peak, their search related to hygiene and protection remained stable at a certain level despite a slight decrease. The reason may be that, as Bults *et al.*<sup>24</sup> pointed out for the 2009 Influenza A pandemic, the general concern about the pandemic may decrease, even if the concern of becoming personally infected increases over time. Another reason could be educational programs and awareness campaigns about COVID-19 in the media and on the Internet.<sup>3</sup>

When the lag correlation with -30 to +30 days delay was calculated, there were different correlation patterns in the countries. There was a positive correlation from high to moderate in France, Italy, and Spain for almost two months. The spread of the outbreak might be similar, as European countries have similar levels of economic development and high movement between countries.<sup>22</sup> In addition to tracking the number of local cases, European countries may also be tracking the number of cases worldwide and in their own region.

In Argentina, there was a correlation only between -30 and -27 days. Google Trends™ data may have detected COVID-19 cases more than 30 days prior to the recognition of the pandemic in Argentina. To understand the reason, the lag correlation could be evaluated over a longer period in further studies. In other countries, positive correlations continued for about 3 weeks. Besides, the highest correlation was 20-22 days ago or 30 days ago for 7 countries except for the European countries. Although the highest correlation values were similarly -12 and -18 days for Spain and France, respectively, it was +22 days for Italy. One reason may be that Italy was one of the first countries where the outbreak spread after China. While the highest public attention in other countries occurred after the WHO's pandemic announcement, it occurred in Italy on 23 February, in the early period of the outbreak. Another reason why Internet searches were fewer at the beginning may be the educational programs made via televi-

sion in the country. Zanin *et al.*<sup>25</sup> reported that the rate of television watching was 44% and internet search was below 10% as a source of information on COVID-19 in Italy, in March 2020. The rate of Internet users accessing health information online in other countries was reported between 75%-92%.<sup>26,27</sup> As noted in a previous study,<sup>18</sup> COVID-19-related queries may be influenced by international news reports and WHO announcements. As distinct from these studies, Sousa-Pinto *et al.*<sup>28</sup> stated that the media has some effect on searches about “anosmia”, but not on “coronavirus” searches. On the other hand, Bento *et al.*<sup>29</sup> reported that the 36% increase in interest after the announcement of the first local case was short-lived. However, since announcements associated with COVID-19 were related to the number of cases, it is difficult to separate the influence of the media from the number of cases.

Spearman’s rank correlation between the number of new confirmed cases and the RSV of each country was evaluated. There was a positive correlation in Italy, Russia, and Turkey, while a negative correlation in Argentina, Brazil, India, and the UK. Countries with negative correlations, and Russia with a very low correlation, were the countries with the earliest increase in RSV. The public in these countries started online research much earlier than the outbreak spread. In the increasing phase, RSV in most countries was negatively correlated with the number of cases, while in the decreasing phase, they were positively correlated.

Since the present study is the first to evaluate the association between the search behavior of the population and the number of cases in the ten most affected countries by COVID-19 pandemic, this country-based analysis can be considerably useful in determining community and public health policies. After it was reported in 2009 that Google search engine data detected the influenza epidemic early, Google Trends data began to be used in public health policies, such as the early detection of outbreaks like syphilis, Zika virus infection, Lyme disease, and AIDS.<sup>10</sup> In addition, it has been utilized for health policies, such as monitoring drug usage and tracking interest in topics like electronic cigarettes or abortions.<sup>10</sup> To the best of our knowledge, this study is more comprehensive in many respects than previously published studies. To reach larger data, in-

stead of a few terms,<sup>1,3,28</sup> 6 keywords containing all the definitions related to COVID-19 were used. To reach unbiased data, the 10 countries most affected by COVID-19 were examined, and the present study included almost 50 million of the 76 million global cases at the time of analysis. Moreover, instead of countries where a single language was used,<sup>1,11</sup> 10 countries with different structures in which 8 different official languages are used were examined. This provides a more global view.

It is also the longest time frame of study on COVID-19 ever published. Other studies<sup>3,18,22</sup> that analyze short time frames do not include the peak of Google searches or the late period when public interest decreases. The study has shown that the public interest at the beginning of the pandemic and in the later period of the pandemic was different. Three studies<sup>3,11</sup> used time-lag correlations to assess the association between Google search and newly confirmed cases of COVID-19. However, two of these studies analyzed a single country.

Since Google Trends™ data was affected by the number of cases announced by countries, this may cause different search outputs in surveillance studies. Moreover, it should be kept in mind that the data of new cases and deaths reported by countries are dependent on the test policies of the particular countries.<sup>30</sup>

The present study has several limitations. First, in the evaluation of search trends, only Google Trends™ was used. Second, there is no clear standardization yet for Google Trends™ data analysis.<sup>20</sup> However, this study followed the conventions used in two articles published on this subject.<sup>16,20</sup> Third, the sample of the study includes only the literate public who can access the Internet in ten countries, as it is an online surveillance study.

## CONCLUSION

In conclusion, these results confirm that Google Trends™ in the COVID-19 outbreak, as in other outbreaks, could be used for prediction. When the size of the outbreak was large, it could predict its size and spread much earlier than other outbreaks. Therefore, the null hypothesis of this study was rejected. However, it should not be forgotten that these forecast times may vary, as the management and direc-

tion of the epidemic may differ in each country, and public interest in the outbreak may decrease over time. When analyzed correctly, Google Trends™ data can help countries manage their health policies. By examining the data, public health information campaigns could be carried out in the period when public anxiety and curiosity are the highest. Furthermore, Internet users' activities on Google Trends™ may be monitored to prevent misinformation and in informing the public about diseases and preventive measures.

## REFERENCES

- Li C, Chen LJ, Chen X, Zhang M, Pang CP, Chen H. Retrospective analysis of the possibility of predicting the COVID-19 outbreak from Internet searches and social media data, China. *Euro Surveill* 2020;25:2000199.
- World Health Organization [Internet]. Pneumonia of unknown cause – China', Emergencies preparedness, response, Disease outbreak news. [cited 2022 Dec 5]. Available from: <https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unknown-cause-china/en/>.
- Effenberger M, Kronbichler A, Shin JI, Mayer G, Tilg H, Perco P. Association of the COVID 19 pandemic with Internet search volumes: a Google Trends™ analysis. *Int J Infect Dis* 2020;95:192–7.
- Hu D, Lou X, Xu Z, Meng N, Xie Q, Zhang M, *et al*. More effective strategies are required to strengthen public awareness of COVID-19: Evidence from Google Trends. *J Glob Health* 2020;10:011003.
- World Health Organization [Internet]. WHO Director-general's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. [cited 2022 Dec 5]. Available from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>.
- Lin YS, Liu CH, Chiu YC. Google searches for the keywords of "wash hands" predict the speed of national spread of COVID-19 outbreak among 21 countries. *Brain Behav Immun* 2020;87:30–2.
- Mavragani A, Ochoa G, Tsagarakis KP. Assessing the methods, tools, and statistical approaches in Google Trends research: systematic review. *J Med Internet Res* 2018;20:e270.
- Cinelli M, Quattrocchi W, Galeazzi A, Valensise CM, Brugnoti E, Schmidt AL, *et al*. The COVID-19 social media infodemic. *Sci Rep* 2020;10:1–10.
- Statista [Internet]. Internet usage worldwide - Statistics & Facts. [cited 2022 Dec 5]. Available from: <https://www.statista.com/topics/1145/internet-usage-worldwide/>.
- Arora VS, McKee M, Stuckler D. Google Trends: Opportunities and limitations in health and health policy research. *Health Policy* 2019;123:338–41.
- Husnayain A, Fuad A, Su ECY. Applications of Google Search Trends for risk communication in infectious disease management: a case study of the COVID-19 outbreak in Taiwan. *Int J Infect Dis* 2020;95:221–3.
- Walker A, Hopkins C, Surda P. The use of Google Trends to investigate the loss of smell related searches during COVID-19 outbreak. *Int Forum Allergy Rhinol* 2020;10:839–47.
- Ginsberg J, Mohebbi MH, Patel RS, Brammer L, Smolinski MS, Brilliant L. Detecting influenza epidemics using search engine query data. *Nature* 2009;457:1012–4.
- Alicino C, Bragazzi NL, Faccio V, Amicizia D, Panatto D, Gasparini R, *et al*. Assessing Ebola-related web search behaviour: insights and implications from an analytical study of Google Trends-based query volumes. *Infect Dis Poverty* 2015;4:1–13.
- Chowell G, Bertozzi SM, Colchero MA, Lopez-Gatell H, Alpuche-Aranda C, Hernandez M, *et al*. Severe respiratory disease concurrent with the circulation of H1N1 influenza. *New Engl J Med* 2009;361:674–9.
- Mavragani A, Ochoa G. Google Trends in infodemiology and infoveillance: methodology framework. *JMIR Public Health Surveill* 2019;5:e13439.
- Our World in Data. [Internet]. [cited 2022 Dec 5]. Available from: <https://ourworldindata.org/coronavirus>.
- Szmuda T, Ali S, Hetzger TV, Rosvall P, Sloniewski P. Are online searches for the novel coronavirus (COVID-19) related to media or epidemiology? A cross-sectional study. *Int J Infect Dis* 2020;97:386–90.
- Johns Hopkins University [Internet]. The Center for Systems Science and Engineering. [cited 2022 Dec 5]. Available from: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.
- Nuti SV, Wayda B, Ranasinghe I, Wang S, Dreyer RP, Chen SI, *et al*. The use of Google Trends in health care research: a systematic review. *PLoS ONE* 2014;9:e109583.
- Carneiro HA, Mylonakis E. Google Trends: A web-based tool for real-time surveillance of disease outbreaks. *Clin Infect Dis* 2009;49:1557–64.
- Sulyok M, Ferenci T, Walker M. Google Trends data and COVID-19 in Europe: correlations and model enhancement are European wide. *Transbound Emerg Dis* 2020;68:2610–5.
- Rovetta A, Castaldo L. The impact of COVID-19 on Italian web users: a quantitative analysis of regional hygiene interest and emotional response. *Cureus* 2020;12:e10719.
- Bults M, Beaujean DJMA, Richardus JH, Voeten HACM. Perceptions and behavioral responses of the general public during the 2009 influenza A (H1N1) pandemic: a systematic review. *Disaster Med Public Health Prep* 2015;9:207–19.
- Zanin GM, Gentile E, Parisi A, Spasiano D. A preliminary evaluation of the public risk perception related to the COVID-19 health emergency in Italy. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17:E3024.

**26.** Chu JTW, Wang MP, Shen C, Viswanath K, Lam TH, Chan SSC. How, when and why people seek health information online: qualitative study in Hong Kong. *Interact J Med Res* 2017;6:e24.

**27.** Rutten LJF, Blake KD, Greenberg-Worisek AJ, Allen SV, Moser RP, Hesse, BW. Online health information seeking among US adults: measuring progress toward a healthy people 2020 objective. *Public Health Rep* 2019;134:617–25.

**28.** Sousa-Pinto B, Anto A, Czarlewski W, Anto JM, Fonseca JA, Bousquet J. Assessment of the impact of media coverage on COVID-19–related Google Trends data: infodemiology study. *J Med Internet Res* 2020;22:e19611.

**29.** Bento AI, Nguyen T, Wing C, Lozano-Rojas F, Ahn YY, Simon K. Evidence from Internet search data shows information-seeking responses to news of local COVID-19 cases. *PNAS USA* 2020;117:11220–2.

**30.** Schnoell J, Besser G, Jank BJ, Bartosik TJ, Parzefall T, Riss D, *et al.* The association between COVID-19 cases and deaths and web-based public inquiries. *Infect Dis* 2020;53:1–8.

# Direkt Kompozit Rezin Restorasyon Uygulama Aşamalarında Diş Hekimliği Öğrencilerinin Öğrenme Çıktılarının İyileştirilmesinde Adım Adım Öğrenme Yönteminin Etkisi

## *The Effect of the Step-By-Step Teaching Method on Improving the Learning Outcomes of Dentistry Students in Application Stages of Direct Composite Resin Restorations*

Beyza Arslandaş Dinçtürk<sup>1</sup> , Hanife Altınışik<sup>2</sup> 

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı diş hekimliği öğrencileri arasında direkt kompozit rezin restorasyonların uygulama aşamalarında hepsi bir arada ve adım adım öğretim yöntemlerinin etkisini karşılaştırmak ve değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde eğitim gören, henüz çürük uzaklaştırma eğitimi almayan ve direkt kompozit rezin uygulama aşamalarını bilmeyen 68 dönem III öğrencisi randomize şekilde 2 gruba ayrıldı: hepsi bir arada (n=34), adım adım öğrenme (n=34). Çekilmiş daimi 1. molar dişlerde bulunan ara yüz çürüklerini temizleyerek Sınıf 2 kavite preparasyonu oluşturuldu, kompozit rezin tabakalanarak dişler restore edildi. Öğrenciler hepsi bir arada öğrenme yöntemi ve adım adım öğrenme yöntemiyle posterior restorasyonları tamamladıktan sonra uygulama uzman bir diş hekimi tarafından değerlendirildi ve her kademeye 0 (zayıf), 1.5 (orta derece), 3 (en uygun) puan verildi. Verileri analiz etmek için bağımsız örneklem t-testleri kullanıldı, anlamlılık düzeyi p<0.05 olarak belirlendi.

**Bulgular:** Tüm değerlendirme aşamalarında adım adım öğrenme yönteminde hepsi bir arada yöntemine göre öğrencilerin başarıları daha fazla olup; rubber dam uygulaması, kavite preparasyonu, kaide uygulaması aşamalarında bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı.

**Sonuç:** Adım adım öğretim yöntemi, her adımdaki hataların kümülatif etkisini azalttığından ve öğrenciler ve eğiticiler arasında yakın ve olumlu etkileşim sağladığından dolayı diş hekimliği becerileri eğitiminde öğrenci başarısını arttırmada etkilidir.

**Anahtar Kelimeler:** Kompozit rezinler; Lastik örtü; Öğretim yöntemleri

### ABSTRACT

**Aim:** This study aims to compare and evaluate the teaching effect of all-in-one and step-by-step teaching methods on the application stages of direct composite resin restorations among dental students.

**Materials and Method:** 68 3rd grade students who had not yet received caries removal training, were randomly divided into 2 groups: all-in-one (n=34), step-by-step teaching methods (n=34). Class 2 cavity preparation was created by cleaning the interface caries on the permanent extracted first molar teeth, and the teeth were restored by layering composite resin. After the students completed the posterior restorations with the all-in-one teaching method and the step-by-step teaching method, the application was evaluated by a specialist dentist and each level was given a score of 0 (poor), 1.5 (moderate), and 3 (most suitable). Independent sample t-tests were used to analyze the data, the significance level was determined as p<0.05.

**Results:** In all stages, students' success is higher in the step-by-step teaching method than in the all-in-one method; this difference was statistically significant in the stages of rubber dam application, cavity preparation, and pedestal.

**Conclusion:** The step-by-step teaching method is effective in increasing student success in dental skills training because it reduces the cumulative effect of errors at each step and ensures close and positive interaction between students and instructors.

**Keywords:** Composite resins; Rubber dam; Teaching methods

Makale gönderiliş tarihi: 2.12.2023; Yayına kabul tarihi: 17.01.2024

İletişim: Dr. Beyza Arslandaş Dinçtürk

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı Bışkek Cd. (8.Cd.) 1.Sk. No:8 06490 Emek, Ankara, Türkiye

E-posta: [beyzarslandas@gmail.com](mailto:beyzarslandas@gmail.com)

<sup>1</sup> Arş. Gör. Dt., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Doç.Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye



## GİRİŞ

Konservatif diş hekimliğinde farklı sebeplerle dişte oluşan madde kaybının giderilmesi, dokuların devamlılığının sağlanması, estetik ve fonksiyonun tekrar sağlanarak idamesi, kalan dokuların korunması amaçlanmaktadır.<sup>1</sup> Uzun yıllar boyunca restoratif diş hekimliğinde fonksiyonel olarak doku kaybının karşılanması için farklı materyaller ve yöntemler kullanılmıştır.<sup>2</sup> Günümüzde diş hekimliğinde amalgamın güvenliği civanın metal alaşımlara eklenmesi sebebiyle azalmış, estetik beklentideki artış amalgam kullanımını azaltmış ve zamanla rezin kompozit kullanımı artmıştır.<sup>3</sup> Kompozit rezinlerin estetik özelliklerinin iyi olması, konservatif kavite preparasyonu gerektirmesi, diş yapısına bağlanarak iyi retansiyon sağlanması, kalan diş dokusuna destek sağlaması ve tamir edilebilir olması gibi avantajları bulunmaktadır.<sup>4</sup> En önemli dezavantajları ise postoperatif hassasiyet, marjinal renklenme ve tekrarlayan çürüklere neden olabilen polimerizasyon büzülmesi ve restorasyonun aşamaları sırasında teknik olarak hassasiyet gerektirmesidir.<sup>5, 6</sup>

Diğer disiplinlerden farklı olarak diş hekimliği doğası gereği daha çok pratik eğitime dayanmakta ve diş hekimliği eğitimi tedavinin kalitesini büyük ölçüde belirlemektedir.<sup>7</sup> El becerileri eğitimi, diş hekimliği eğitim sisteminde çok önemli bir yere sahiptir ve öğrenciler gerekli alıştırmalarda etkinleşene kadar teknikleri en temelden öğrenmeye başlamaktadırlar.<sup>8</sup> Başarılı bir eğitim sistemi, eğiticinin öğrencinin taleplerini karşılamasını ve çoklu öğretim yöntemlerini anlamasını sağlamalıdır.<sup>9</sup> Bilgi ve becerilerin aktarımını kolaylaştırmak için, eğiticilerin en iyi sonuçları veren uygun öğretim yöntemlerini uygulaması gerekmektedir. Bu nedenle diş hekimliğinde ders anlatımı ve uygulamadaki geleneksel öğretim yöntemleri yenilikçi öğretim yöntemleriyle güçlendirilmelidir.<sup>10</sup>

Diş hekimliğinde direkt kompozit rezin restorasyonların yapım aşamaları; teknik eğitimi, teorik dersleri ve uzman eğiticiler tarafından yapılan demo videoları ve ardından öğrencilerin el beceri uygulamalarını içermektedir. Geleneksel eğitimde, hepsi bir arada öğretim yöntemi olarak adlandırılan bu üç görevin tümü (teorik anlatım, uygulamalı gösterim ve el beceri uygulaması) birbiri ardına gerçekleştirilmektedir. Ancak, hepsi bir arada yöntemin öğretim etkinliği özellikle birden fazla adım içeren uygulamalarda pek

tatmin edici değildir.<sup>11</sup> Son zamanlarda diş hekimliği eğitiminde adım adım öğrenme yöntemi adı verilen yenilikçi bir öğretim yöntemi uygulanmaktadır.<sup>12</sup> Bu yöntem, çok aşamalı bir uygulamanın her aşaması için teorik anlatım ve uygulamalı gösterim yapıldıktan sonra ilgili aşamanın el beceri uygulamasının istenmesidir.

Literatüre bakıldığında; diş hekimliği eğitiminde adım adım öğrenme yöntemi hakkında az sayıda makale vardır ve bu makaleler genellikle protetik diş hekimliği üzerine odaklanmıştır. Direkt kompozit rezin restorasyonların uygulanması birçok aşamadan oluşmaktadır ve her aşama bir dizi materyal ve alet gerektiği için bu süreç deneyimsiz öğrenciler için karmaşık olabilmektedir. Bu çalışma, diş hekimliği öğrencilerinin kavite preparasyonu ve kompozit rezin uygulama aşamaları eğitiminde iki farklı öğretim yöntemini; tüm aşamaların teorik anlatım, uygulamalı gösterim ve el beceri uygulamasının birbiri ardına gerçekleştirildiği hepsi bir arada öğretim yöntemi ve her aşamanın ayrı ayrı teorik anlatım, uygulamalı gösterim ve el beceri uygulamasının gerçekleştirildiği adım adım öğretim yöntemlerinin öğretim etkisini karşılaştırmayı ve değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmanın sıfır hipotezi, direkt kompozit rezin restorasyon uygulama aşamalarında diş hekimliği öğrencilerinin öğrenme çıktılarında hepsi bir arada öğretim yöntemi ve adım adım öğretim yöntemlerinin öğretim etkinliği arasında fark bulunmadığıdır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

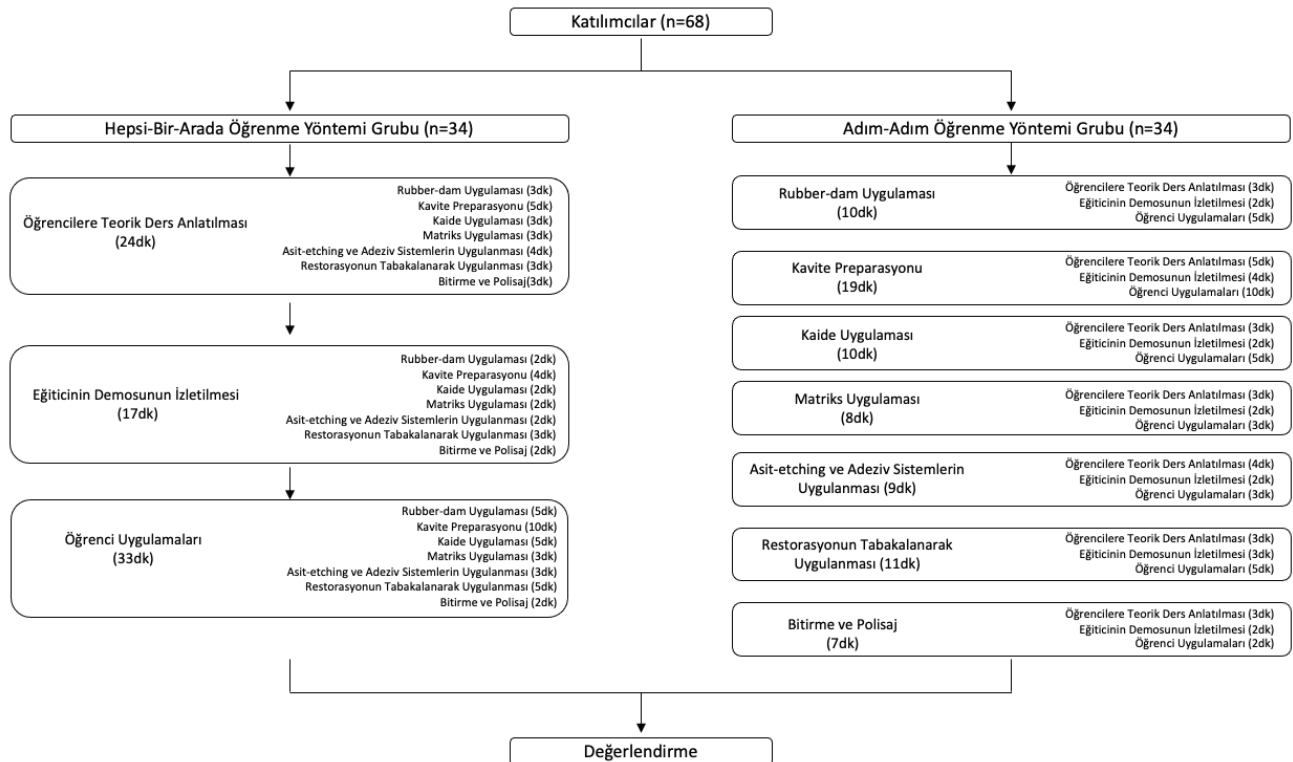
Çalışma Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2022.05/4 protokol numarası ile onaylandı. Örneklem büyüklüğü, G\* Power güç analizi programıyla hesaplandı, minimum örneklem büyüklüğünü belirlemek için güç analizinde Tip I hata 0.05, testin gücü 0.8 ve testin etki büyüklüğü 0.40 olarak alındı ve her bir gruba 34 birey alınmasına karar verildi. Bu çalışmaya Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde eğitim gören, henüz çürük uzaklaştırma eğitimi almayan ve direkt kompozit rezin uygulama aşamalarını bilmeyen 34 kız, 34 erkek olmak üzere 68 dönem III öğrencisi katıldı. Her gruptaki kız ve erkek öğrenci sayısı eşit olacak şekilde kızlar ve erkekler randomize şekilde 2 ayrı gruba ayrıldı: hepsi bir arada (n=34), adım adım öğrenme (n=34). Tek bir eğitici tarafından çürük derinliği radyograflarla kontrol

edilen 1/3 seviyesinde dentine ilerlemiş arayüz çürüğü bulunan çekilmiş 1. molar daimi insan dişleri öğrencilere rastgele dağıtılarak ağız ortamını simule edebilecek yapay çene modeli oluşturmaları istendi. Bu kalıplar simülasyon laboratuvarındaki fantom kafa modellerine takılmasının ardından çalışmaya başlandı. 2 gruba da aynı eğitici tarafından ders verildi, öğrencilere 1. molar daimi insan dişinde bulunan ara yüz çürüklerini temizleyerek oluşturulan Sınıf 2 kavite preparasyonu ardından kompozit rezini tabakalayararak dişleri restore etme teknikleri öğretildi. Hepsi bir arada öğrenme yönteminde ilk olarak eğiticiler tarafından öğrencilere direkt kompozit rezin restorasyonların uygulama aşamalarının tümü tek seferde teorik olarak anlatıldı sonrasında hazırlanan demo videoları öğrencilere tek seferde izletildi. Daha sonra öğrencilerin tüm aşamaları tek seferde uygulaması için zaman verildi. Adım adım öğrenme yönteminde ise direk kompozit rezin restorasyonun yapım aşamaları 7 kısma ayrıldı. Her aşama için ilk olarak teorik ders anlatıldı, o aşamanın demo videosu izletildi ve o aşamayı öğrenciler uyguladı. Bu aşamalar;

1. Rubber dam uygulaması
2. Kavite preparasyonu
3. Kaide uygulaması

4. Matriks uygulaması
5. Asit-etching ve adeziv sistemlerin uygulanması
6. Restorasyonun tabakalanarak uygulanması
7. Bitirme ve polisaj

Hepsi bir arada öğrenme grubunda eğitici tarafından önce 24 dakikalık teorik bir ders verildi, ardından tabakalama teknikleri ve doğrudan kompozit rezin restorasyonları için gerekli olan 17 dakikalık demo videosu izletildi, daha sonra öğrencilere uygulamaları için 33 dakika süre verildi. Adım adım öğrenme grubunda ise daha önce bahsedilen 7 kısım için sırasıyla 10, 19, 10, 8, 9, 11, 7 dakika zaman ayrıldı. 2 grubun da aşamalarına ayrılan toplam süre aynıdır. Her aşama için zaman ayarlaması Şekil 1'de gösterilmektedir. Öğrencilerin uygulama süresi boyunca soru sormalarına izin verildi. Öğrenciler 2 farklı öğrenim yöntemiyle posterior restorasyonları tamamladıktan sonra uygulama aşamaları 5 kademe de 10 yıldan fazla klinik deneyime sahip bağımsız bir uzman tarafından değerlendirildi ve her kademeye 0 (zayıf), 1.5 (orta derece), 3 (en uygun) puan verildi (Tablo 1).<sup>11</sup> Toplam maksimum puan 15 ve minimum puan 0'dır. Puan ne kadar yüksekse öğrenme çıktısının da o kadar iyi olduğu düşünülmektedir. Değerlendirme için ayrıntılar Tablo 1 de gösterilmiştir. Değerlendirme ölçeği; rubber dam uygulaması, ka-



Şekil 1. Hepsi bir arada ve adım adım öğrenme gruplarının yapısı

**Tablo 1.** Direkt kompozit rezin restorasyon uygulama aşamalarının değerlendirilmesinde kullanılan ölçek<sup>11</sup>

Değerlendirme ölçeği	Puanlar		
	3	1.5	0
Rubber dam uygulaması	En uygun	Orta derece	Zayıf
Kavite preparasyonu	En uygun	Orta derece	Zayıf
Kaide uygulanması	En uygun	Orta derece	Zayıf
Matriks uygulanması	En uygun	Orta derece	Zayıf
Bitirme ve polisaj	En uygun	Orta derece	Zayıf

**Tablo 2.** Direkt kompozit rezin restorasyonların uygulama aşamalarında izlenen parametrelerin ortalama±standart sapma değerleri

Değerlendirme Aşamaları	Değerlendirme			
	Hepsi bir arada öğrenme	Adım adım öğrenme	t	p
Rubber dam uygulaması	1.81±1.03	2.34±0.84	2.32	< 0.05
Kavite preparasyonu	1.46±1.01	1.90±0.87	2.12	< 0.05
Kaide uygulanması	1.28±0.99	1.89±0.93	2.66	< 0.05
Matriks uygulanması	2.07±0.91	2.25±0.85	0.83	> 0.05
Bitim ve polisaj	1.81±1.03	2.12±0.84	1.36	> 0.05
Toplam	8.43±3.30	10.54±3.51	2.56	< 0.05

Bağımsız örneklem t-testi (p&lt;0.05)

vite preparasyonu, kaide uygulanması, matriks uygulanması ve bitirme- polisaj aşamalarından oluşmaktadır.

### İstatistiksel Analiz

Bu çalışmadan elde edilen veriler SPSS 21 paket program (IBM, SPSS version 21.0, IL, USA) aracılığı ile analiz edildi. Katılımcıların yaşını ve diş restorasyonlarının kalitesini analiz etmek için bağımsız örneklem t-testleri yapıldı. Anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak ayarlandı.

### BULGULAR

Hepsi bir arada ve adım adım öğrenme grupları için bir uzman tarafından değerlendirilen direkt kompozit rezin restorasyonlarının kalite değeri sırasıyla  $8.83 \pm 3.30$  ve  $10.54 \pm 3.51$  ( $t = 2.56$ ,  $p < 0.05$ ) idi. Tüm değerlendirme aşamalarında adım adım öğrenme yönteminde hepsi bir arada yöntemine göre öğrencilerin başarısı daha fazla olup; rubber dam uygulaması ( $t=2.32$ ,  $p < 0.05$ ), kavite uygulaması ( $t=2.12$ ,  $p < 0.05$ ), kaide uygulaması ( $t=2.66$ ,  $p < 0.05$ ) aşamalarında bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı (Tablo 2). Genel olarak, adım adım öğrenme grubunda ara-

yüz çürüğüne sahip 1. molar dişlerin direkt kompozit rezin restorasyonları ile ilgili olarak daha iyi sonuçlar elde edildi.

### TARTIŞMA

Dişlerde en fazla görülen ve bilinen hastalık diş çürüğüdür. Çürükten etkilenme sıklıklarına göre dişler; molar, premolar, kesici ve köpek dişleri olarak sıralanmaktadır. Molar dişler içerisinde çürük en fazla 1. molar dişlerde görülmektedir.<sup>13</sup> Diş çürüğünün ilerlemesinin durdurulması ve tedavi edilmesi için çürüğün uzaklaştırılması gerekmektedir. Çürük uzaklaştırılırken hastada ağrı olmaması, basınç ve ısı oluşumunun azaltılması, sağlam dokulara zarar verilmemesi ve kavite restorasyon adımlarının dikkatlice uygulanması gerekmektedir. Operatörün el becerileri ve prosedüre aşinalığı, dental anatomi bilgisi ve restoratif materyaller başarı için önemli faktörlerdir.

Bu çalışma ile diş hekimliği öğrencilerine çürük temizleme ve direkt kompozit rezin restorasyonların uygulama aşamalarının öğretilmesinde farklı öğretim yöntemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmış ve adım adım öğretim yöntemi kullanıla-

rak daha iyi sonuçların elde edildiği bulunduğu sınıftan sıfır hipotezi reddedilmiştir.

Bilindiği gibi diş hekimliği eğitimi pratik eğitime dayalıdır. Bu nedenle diş hekimliği eğitiminin büyük bir kısmı göz-el koordinasyon becerilerinin kazanılmasına ayrılmıştır.<sup>14</sup> Video anlatımlar ve resimli kitaplar diş hekimliği eğitiminde faydalı unsurlar olabilir, ancak doğrudan temas ve dokunmanın yerini alamamaktadır.<sup>15</sup> Öğrenciler dersi dinleyerek, demoyu izleyerek ve pratik uygulama yaparak kayda değer bir beceri kazanmaktadırlar. Birçok duyunun dahil olduğu bu çok yönlü eğitim şekli öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır.<sup>16</sup> Harmanlanmış öğretim teknikleri birden fazla öğrenme stiline hitap ettiği için öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve daha iyi sonuçlar sağladığı gösterilmiştir.<sup>16-18</sup>

Bu çalışmada, öğrencilere sadece tüm prosedürleri bir araya getirmeleri istenmek yerine ayrıntılı, adım adım pratik yapma görevi verilmesinin daha etkili olduğu kanıtlandı. Deneyimsiz öğrencilerin direkt kompozit rezin restorasyonların uygulama aşamalarındaki başarısının geleneksel hepsi bir arada öğrenme yönteminde daha düşük olmasının nedeni öğrencilerin karmaşık uygulama adımlarına aşina olmamalarına bağlanabilir. Her adımdaki küçük hataların kümülatif etkisi, nihai sonuçta daha büyük hatalara yol açmış olabilir. Yuan ve ark.<sup>11</sup> da lisans dış hekimliği öğrencileri arasında anterior dişlere inkremental teknikle direkt kompozit rezin restorasyon uygulamalarında adım adım ve hepsi bir arada öğretim yöntemlerinin öğretim etkisini karşılaştırdıkları çalışmalarında adım adım öğrenme grubunun daha iyi performans gösterdiğini bildirmişlerdir. Liu ve ark.<sup>12</sup> çalışma çıktılarından öğrenciler, uzmanlar veya dijital sistemler tarafından değerlendirildiklerinde adım adım gruptaki diş hekimlerinin kron preparasyonunda hepsi bir arada gruptaki diş hekimlerinden daha iyi performans gösterdiğini bulmuşlardır.

Adım adım öğretim yöntemlerinin ilk amacı, rezin restorasyon becerisini mümkün olduğunca ayrıntılı adımlara dönüştürmektir. Bu durum öğretim kalitesini sağlamak ve geliştirmek için önemli bir faktör olabilir. Daha dikkatli gözlem ve gelişmiş kısa süreli hafıza adım adım öğrenme grubundaki öğrencilerin hatalarını azaltmasına yardımcı olmuş olabilir. Hepsi bir arada öğrenme grubunda öğrenciler 41 dakikalık teorik ders ve demonun ardından kendi başlarına

pratik yapabildiler. Buna karşılık adım adım öğrenme grubunda ise her aşamada teorik ders ve demo süresi 5-9 dakika arasında değişmekteydi. Bu durum öğrencilerin duyduklarını ve gördüklerini uygulamaya koymalarına olanak tanıdı ve böylece öğretim prosedürünü oldukça verimli hale getirdi. Aynı zamanda adım adım öğrenme grubu eğitici merkezli veya öğrenci merkezli yaklaşımı eğitici-öğrenci etkileşimli yaklaşıma dönüştürmektedir.<sup>11</sup> Adım adım yaklaşım, öğrenciler ve eğiticiler arasında yakın ve olumlu etkileşim için bir alan sağlar ve böylece öğrenciler için önemli ve olumlu etkileri olan iyi bir eğitim ortamı sağlar. Sonuç olarak, daha önceki çalışmaların bulgularıyla uyumlu olarak adım adım yöntemi diş hekimliği eğitiminde daha iyi öğretim etkinliği sağladığı bulunmuştur.<sup>12,19</sup>

Mevcut çalışmanın kısıtlılığı diş hekimliği tekniklerinden biri olan direkt kompozit rezin restorasyon aşamaları ile yapılmış olması ve değerlendirmelerin uzun süre takip edilmeden hemen yapılmış olması, dolayısıyla sonuçların genelleştirilememesidir. Bu nedenle çalışmanın sonuçlarının bu faktörler göz önünde bulundurularak yorumlanması gerekmektedir.

## SONUÇ

Bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde, sonuçlar adım adım öğretim yönteminin sonucunun hepsi bir arada öğretim yönteminden daha başarılı olduğu görülmektedir. Adım adım öğretim yöntemi, her adımdaki hataların kümülatif etkisini azalttığından ve öğrenciler ve eğiticiler arasında yakın ve olumlu etkileşim sağladığından dolayı diş hekimliği becerileri eğitiminde öğrenci başarısını arttırmada etkilidir. Ancak sonuçların genellenebilmesi ve adım adım öğrenme yönteminin yaygın kullanımını teşvik etmeden önce daha büyük örneklem büyüklüğü, daha uzun takip süresi ve çeşitli diş hekimliği tekniklerini içeren daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Ünlü N, Ülkü SG. Son 10 Yılda Kompozit Resin Restorasyonlar: İn Vivo ve İn Vitro Çalışmalarla Bir Derleme. NEU Dent J 2020; 2:124-45.
2. Yıkılıgan I, Bala O. Endodontik tedavi görmüş dişlerin konservatif restorasyonları. Acta Odontol Turcica 2013;30:44-8.
3. Ilie N, Hickel R. Resin composite restorative materials. Aust Dent J 2011; 56 59-66.

4. Dresch W, Volpato S, Gomes JC, Ribeiro NR, Reis A, Loguercio AD. Clinical evaluation of a nanofilled composite in posterior teeth: 12-month results. *Oper Dent* 2006;31:409-17.
5. Uluakay M, İnan H, Yamanel K, Arhun N. Kompozit rezinler ve polimerizasyon büzülmesi. *ADO Klinik Bilimler Dergisi* 2011;5:895-902.
6. Gökçe K, Özel E. Kompozit restorasyonlarda son gelişmeler. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2005;2005:52-60.
7. Velayo BC, Stark PC, Eisen SE, Kugel G. Using dental students' preclinical performance as an indicator of clinical success. *J Dent Educ* 2014;78:823-8.
8. Gottlieb R, Baechle MA, Janus C, Lanning SK. Predicting Performance in Technical Preclinical Dental Courses Using Advanced Simulation. *J Dent Educ* 2017;81:101-9.
9. Fayaz A, Mazahery A, Hosseinzadeh M, Yazdanpanah S. Video-based Learning Versus Traditional Method for Preclinical Course of Complete Denture Fabrication. *J Dent (Shiraz)* 2015;16:21-8.
10. Field JC, Walmsley AD, Paganelli C, McLoughlin J, Szep S, Kavadella A, *et al.* The Graduating European Dentist: Contemporaneous Methods of Teaching, Learning and Assessment in Dental Undergraduate Education. *Eur J Dent Educ* 2017;21 Suppl 1:28-35.
11. Yuan JX, Yang KY, Ma J, Wang ZZ, Guo QY, Liu F. Step-by-step teaching method: improving learning outcomes of undergraduate dental students in layering techniques for direct composite resin restorations. *BMC Med Educ* 2020;20:300.
12. Liu X, Liu M, Yang Y, Fan C, Tan J. Step-by-step teaching method improves the learner achievement in dental skill training. *Eur J Dent Educ* 2019;23:344-8.
13. Yaşar ZF, Erol AS. Diş antropolojisi. *Anthropol* 2007;22:15-40.
14. Lundergan WP, Lyon L. Research on hand dexterity and the practice of dentistry: reality and myth. *J Am Coll Dent* 2007;74:15-6.
15. Risnes S, Khan Q, Hadler-Olsen E, Sehic A. Tooth identification puzzle: A method of teaching and learning tooth morphology. *Eur J Dent Educ* 2019;23:62-7.
16. Shams L, Seitz AR. Benefits of multisensory learning. *Trends Cogn Sci* 2008; 12:411-7.
17. Ciarocco N, Lewandowski Jr G, Van Volkom M. The Impact of a Multifaceted Approach to Teaching Research Methods on Students' Attitudes. *Teach Psychol* 2012;40:20-5.
18. Varthis S, Anderson OR. Students' perceptions of a blended learning experience in dental education. *Eur J Dent Educ* 2018;22:e35-e41.
19. Lukas RW, Hardy SF, Johnson GM, Brownstein SA. Prep-Along Facilitated Posterior Crown Preparation in the Preclinical Dental Setting: A Multimedia Approach. *MedEdPORTAL* 2019;15:10822.

Derleme

# Temporomandibular Bozukluğu Olan Hastalarda Artrosentez Kullanımı

## *The Use of Arthrocentesis in Patients with Temporomandibular Disorder*

Alperen Kirkpunar<sup>1</sup> , Ahmet Berkant Özen<sup>1</sup> , İnci Rana Karaca<sup>2</sup> 

### ÖZET

Günümüzde önemli bir konu olan temporomandibular bozukluklar; çiğneme kaslarını, temporomandibular eklemleri ve ilişkili yapıları veya her ikisini birden tutan klinik problemler olarak tanımlanmaktadır. Temporomandibular bozukluklar (TMD), genel popülasyonda nadir değildir ve konservatif tedavilere yanıt vermeyen hastalar cerrahi tedavi için adaydır. Artrosentez, eklem boşluğuna çift giriş sağlayarak gerçekleştirilen temporomandibular eklemi temizleme yöntemidir. Artrosentez her derde deva olmasa da çeşitli temporomandibular bozukluklar için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu makalenin amacı temporomandibular bozukluğu olan hastaların tedavisinde artrosentezin etkinliğini gözden geçirmektir.

**Anahtar Kelimeler:** Disk deplasmanı; Eklem içi enjeksiyon; Temporomandibular eklem

### ABSTRACT

Temporomandibular disorders, which is an important issue today, are defined as clinical problems involving the masticatory musculature, the temporomandibular joints and associated structures, or both. Temporomandibular disorders (TMD) are not rare in the general population and the patients not responding to conservative therapies are candidates for surgery. Arthrocentesis is a method of flushing out the temporomandibular joint that is currently performed by providing a double access to the joint space. Although arthrocentesis is not a cure-all, it has been widely used for a variety of temporomandibular disorders. The aim of this article was to review the efficacy of arthrocentesis in the treatment of patients with temporomandibular disorder.

**Keywords:** Disc displacement; Intraarticular injection; Temporomandibular joint

Makale gönderiliş tarihi: 20.10.2023; Yayına kabul tarihi: 21.12.2023

İletişim: Dr. Alperen Kirkpunar

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Bişkek Cd.(8.Cd.) 1.Sk. No:8 06490 Emek, Ankara, Türkiye

E-posta: [alperenkirkpunar@gmail.com](mailto:alperenkirkpunar@gmail.com)

<sup>1</sup> Arş. Gör., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

## GİRİŞ

Temporomandibular eklem (TME), çiğneme ve konuşma üzerinde önemli bir fonksiyona sahiptir. TME, ginglymoarthrodial bir eklemdir. Sinoviyal eklemlerin ortak özelliklerinden olan; eklem diski, kemik, sinoviyal sıvı, sinoviyal membran, fibröz kapsül ve ligamentleri barındırmaktadır. Fakat bu eklemi, diğer sinoviyal eklemlerden ayıran özelliği eklem yüzeyinin hiyalin kıkırdak yerine fibröz kıkırdak ile kaplı olmasıdır. Artiküler disk, TME için çok önemli bir yere sahiptir. Artiküler disk; bikonkav şekilli fibrokartilaj bir yapıdır.<sup>1</sup>

TME kompleksi içerisinde bulunan artiküler disk; kondil ve temporal kemik arasında yer alır, eklemi üst ve alt eklem boşluğu olarak ikiye ayırmaktadır. Kondil ve diskin birleşmesiyle oluşan disk-kondil kompleksi, basit menteşe hareketi yapılmasını sağlayan eklem alt kısmını oluşturur. Disk-kondil kompleksinin temporal kemik ile birleşmesi sonucunda eklem üst kısmı oluşmaktadır. Erişkinlerde ortalama keserler arasındaki mesafe 40-50 mm'dir. Bu mesafenin ilk 20-25 mm'lik kısmı basit menteşe hareketiyle alt eklem boşluğunda, geri kalan 15-20 mm ise artiküler eminens boyunca öne ve aşağı kayma hareketi ile üst eklem boşluğunda gerçekleştirilir. Temporomandibular eklem bozuklukları toplum içinde çok sık görülebilmeye karşın hastalar doğru teşhis ve tedaviye çoğu zaman ulaşamamaktadır. Bu sebeple temporomandibular eklem bozukluklarının tedavisinde tek tip yaklaşım doğru değildir.<sup>2</sup>

Temporomandibular eklem bozuklukları çeşitli şekilde sınıflandırılmıştır. Dworkin ve LeResche'in<sup>3</sup> 1992 senesinde yayımladıkları "Temporomandibular Bozukluklar İçin Araştırma Teşhis Kriterleri" çalışmasına göre sınıflama şu şekilde yapılmıştır:<sup>2</sup>

- Kas Rahatsızlıkları
  - Miyofasiyal ağrı
  - Ağız açmada kısıtlılık yaratan miyofasiyal ağrı
- Disk Deplasmanları
  - Redüksiyonlu disk deplasmanı
  - Ağız açmada kısıtlılık yaratan redüksiyonsuz disk deplasmanı
  - Ağız açmada kısıtlılık yaratmayan redüksiyonsuz disk deplasmanı
- Artralji, Artrit, Artroz
  - Artralji

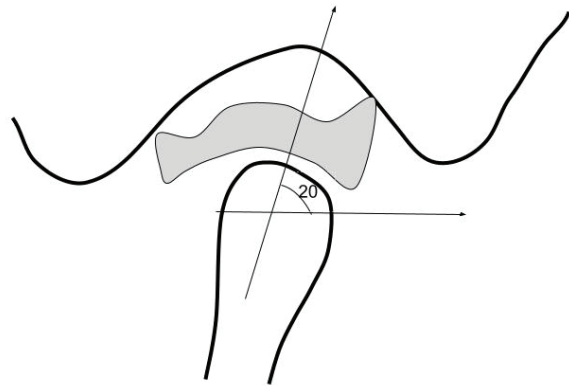
Temporomandibular eklem osteoartriti  
Temporomandibular eklem osteoartriti

## DİSK DEPLASMANLARI

Temporomandibular eklem bozukluğuna sahip olan hastalarda TME görüntülendiğinde en sık rastlanan durumlar disk deplasmanlarıdır. En sık görülen disk deplasmanı türü anterior yöndeki disk deplasmanıdır.<sup>4</sup>

Disk deplasmanları, diskin normal konumunun bozulduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır. Disk deplasmanlarını doğru anlayabilmek için öncelikle diskin doğru konumunu iyi anlamak gerekmektedir. Normal disk konumu hakkında farklı çalışmalarda farklı yöntemler belirlenmiştir. Bu yöntemler arasında en çok kabul gören yöntem, diskin posterior bandının kondilin üstünde yaklaşık saat 12 pozisyonunda, orta kısımda kalan en ince bölgenin (intermediate zone) ise kondilin ön bölgedeki çıkıntısı ile artiküler eminensin arka kısmı arasında konumlanmış olmasıdır.<sup>5</sup>

Disk normal konumunu belirlemek için kullanılan diğer yöntemlerden birini Yoshida ve ark.<sup>6</sup> 2000 yılında yayımladıkları makalede açıklamışlardır. Diskin normal konumunu, kondilin vertikal aksından geçen çizgi ile bilaminar zone'u dik kesen çizginin birleşimi sonucu oluşan açıya göre sınıflamışlardır. Bu açı 20 dereceden küçük ise diskin normal pozisyonunda olduğunu, 20 dereceden büyük ise diskin anterior yöne doğru yer değiştirdiğini söylemişlerdir (Şekil-1).



Şekil 1. Yoshida ve ark.<sup>6</sup> tarafından tanımlanan kondilin vertikal aksı ile bilaminar zonu dik kesen çizginin birleşiminin gösterimi

Disk deplasmanları sıklıkla anterior yöne olmasına karşın farklı yönlerde disk deplasmanları da mevcuttur.<sup>5</sup>

Anterior disk deplasmanları ; redüksiyonlu ve redüksiyonsuz disk deplasmanları olarak ikiye ayrılmaktadır.<sup>7</sup>

### Redüksiyonlu Disk Deplasmanları

Kondil-disk kompleksini içeren intrakapsüler biyomekanik bir bozukluktur. Ağzın kapalı pozisyonunda disk, kondil başının önünde pozisyon alır, ağzın açılması ile birlikte disk normal konumuna yerleşir.<sup>8</sup>

Hastalarda çoğunlukla uzun zaman devam eden klik şikayeti ile birlikte çene hareketleri sırasında yakalama hissi oluşabilmektedir. Bu his bazı durumlarda ağrılı olabilmektedir. Diskin yakalanmasından sonra ağız açıklığı normal sınırlara gelmektedir.<sup>7</sup>

Eklemden gelen seslerin, radyolojik tetkiklerin kullanılmadığı durumlarda disk deplasmanlarının teşhisinde çok önemli yeri olduğu düşünülmektedir.<sup>5</sup> Resiprokal klik sesinin, disk deplasmanının erken evrelerinde patognomonik olduğu düşünülmektedir.<sup>7</sup>

Redüksiyonlu disk deplasmanı hastalarında ağız açıklığında kısıtlılık ancak ağrı sebebiyle oluşabilmektedir, disfonksiyon sebebiyle kısıtlılık oluşmaktadır. Ağzın açılması sırasında alt çene etkilenen tarafa doğru kayar, ağız normal açıklığına eriştiğinde orta hat tekrar doğru konumuna gelir. Bu duruma deviasyon denir.<sup>9</sup>

### Redüksiyonsuz Disk Deplasmanları

Kondil-disk kompleksini içeren intrakapsüler biyomekanik bir bozukluktur. Ağzın kapalı pozisyonunda kondil başının önünde yer alan disk, ağzın açılmasıyla beraber kondil başının önünde kalmaya devam eder, normal konumuna yerleşemez. Hastalarda ağız açıklığında kısıtlılık gözlenmektedir.<sup>8</sup>

Etkilenen konumdaki kondil kayma hareketini tam olarak gerçekleştiremezken, karşıt konumdaki sağlıklı eklem normal fonksiyonunu gerçekleştirir. Bu sebeple alt çene etkilenen tarafa doğru deflekte olur.<sup>10</sup>

Defleksiyon alt çenenin ağız açılması sırasında etkilenen tarafa doğru kaymasıdır.<sup>9</sup> Etyolojisinde genelde daha önceden mevcut olan redüksiyonlu disk deplasmanı vardır.<sup>5</sup>

Redüksiyonsuz disk deplasmanı tablosu zamanla disk perforasyonuna sebep olabilmektedir bunun sonucunda eklemde krepitasyon hissedilmeye başlar.<sup>7</sup>

### ARTRALJİ

Temporomandibular eklem sinoviyal tabakasında veya eklem kapsülünde mevcut olan ağrıyı ve hassasiyet durumunu tanımlamaktadır. Travma, enfeksiyon ve irritasyon sonucunda oluşabilmektedir.<sup>2</sup>

### OSTEOARTRİT

Eklem yapılarının dejenerasyonu sonucu oluşan durumdur. Klinik olarak, palpasyonda ağrı, sürtünme sesi, ağız açmada kısıtlılık ve etkilenen tarafa deviasyon görülebilir.<sup>10</sup>

Temporomandibular eklem yük taşıyan bir eklem değildir, parafonksiyonel hareketler sırasında oluşan stresler bazı hastalarda dejeneratif değişikliklere sebep olabilmektedir. Akut veya kronik travma ve internal düzensizlik, sekonder osteoartrit için en yaygın nedenlerdir. Sekonder osteoartrit 20-40 yaşları arasında daha sık görülebilir ve ağrılıdır. Fonksiyonlar sonucunda artan TME ağrısı, eklemde gerginlik, ağız açmada kısıtlılık, sıklıkla klik veya popping sesi işitilir. Daha ileri evrelerde krepitasyon duyulur. Primer dejeneratif artrit ise genelde daha ileri yaşlarda görülür, hafif bir rahatsızlık olup nadiren şikayete sebep olur.<sup>7</sup>

### OSTEOARTROZ

Eklem form ve yapısının bozulduğu eklem dejeneratif rahatsızlığıdır. Osteoartroz, eklem bölgesine gelen stres ile birlikte fizyolojik şok emicilerin (yumuşak dokular, kıkırdak ve kemik) stresi başarılı olarak karşılayamaması sonucu oluşan fizyolojik dengesizlik hali ile ilişkilendirilmektedir. Dejenerasyon sonucunda eklem kıkırdağında aşınma ve altındaki kemikte de yeniden kemik yapımı meydana gelir. Klinik olarak ağrı olmaması ile karakterizedir.<sup>10</sup>

### Temporomandibular Bozukluklarda Tedavi Seçenekleri<sup>11</sup>

- Hasta eğitimi ve koruyucu tedavi
- Farmakolojik tedavi
- Fizik Tedavi
- İnterokluzal aparey tedavisi
- Psikolojik tedavi



- f) İntra-artiküler enjeksiyonlar
- g) Artrosentez
- h) Artroskopik lizis ve lavaj
- i) Açık cerrahi tedavi

## ARTROSENTEZ UYGULAMASI

TME'nin iç düzensizlikleri için tercih edilen tedavi alternatifleri hala tartışmalıdır fakat artrosentez erken evrelerde tedavi için rutin seçenek olarak kabul edilmiştir.<sup>12</sup> Artrosentez, Nitzan ve ark.<sup>13</sup> tarafından 1991 yılında şiddetli ağız açma kısıtlılığı olan hastalar üzerinde tanımlanmış bir tedavi yöntemidir.

Eklem içindeki enflamasyonu yıkamak amacıyla uygulanan bu tedavi, eklem boşluğuna uygulanan lavaj solüsyonunun hidrolik basıncı yardımıyla disk ve eklem yüzeyi arasındaki adezyonu bozarak diskin serbestleşmesine imkan tanımaktadır.<sup>14</sup> Konservatif tedavilerin yetersiz olduğu durumlarda normal maksimum ağız açıklığını sağlamak için cerrahi yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.<sup>15</sup>

Artrosentez uygulaması eklem içi adezyonları gidermekle beraber enflamatuvar mediyatörlerin temizlenmesi ve eklem içi farmakolojik ajanların uygulanması için kullanılır. Artrosentez uygulaması da diğer cerrahi uygulamalar gibi temporomandibular eklem bozukluğu tanısı alan tüm hastalarda uygulanmaz, olumlu sonuçlar için doğru endikasyonlar gereklidir.<sup>12</sup>

### Artrosentez Endikasyonları<sup>12</sup>

1. Semptomatik eklem içi düzensizlikler
2. TME'nin akut kapalı kilitlenmesi
3. Subakut kapalı kilitlenme
4. MR ile teşhis edilen yapışık disk fenomeni
5. Travmanın sebep olduğu kronik ağrı ve kapsülit
6. Konservatif tedaviye dirençli dejeneratif eklem rahatsızlığı (semptomatik tedavisi)
7. Artroskopiye reddeden ve genel anestezi uygulanamayan hastalar

### Artrosentez Kontredikasyonları<sup>12</sup>

1. Psikiyatrik rahatsızlıklar
2. Fibröz ve osseöz ankiloz
3. Çoklu eklem ameliyatı geçmişi
4. Bölgesel enfeksiyon varlığı
5. Bölgesel tümör varlığı

## ARTROSENTEZ TEKNİKLERİ

Artrosentez teknikleri, eklem erişmek ve lavaj işleminin yapılması için gereken giriş sayısına göre sınıflandırılmıştır.<sup>15</sup>

- Çift Girişli Artrosentez Tekniği
- Tek Girişli Artrosentez Tekniği

### Çift Girişli Artrosentez Tekniği

Nitzan ve ark.<sup>13</sup> üst eklem boşluğuna birbirinden bağımsız iki iğnenin yerleştirildiği geleneksel artrosentez tekniğini tanımlamışlardır. Bu yaklaşım, eklem lavajının yanı sıra aspirasyon ve enjeksiyona da izin verir.<sup>17</sup> Bu teknikte lateral kantustan tragusun en arka merkez noktasına bir çizgi çizilir. Bu çizgiye Holmlund-Helsing çizgisi denir<sup>18</sup> (Şekil-2).



**Şekil 2.** Holmlund-Helsing çizgisinin hasta üzerinde gösterilmesi (Arş. Gör. Alperen Kırkpınar'ın arşivinden)

Posterior giriş noktası, kantotragal hat boyunca tragusun merkez noktasının 10 mm önünde ve kantotragal hattın 2 mm altında yer almalıdır. Anterior giriş noktası ise kantotragal çizgi boyunca posterior giriş noktasından 10 mm daha ileride ve kantotragal hattın 10 mm altında yer alır.<sup>16</sup> Aurikulotemporal sinirin anesteziyi sağlamak için bölgeye lokal anestezi uygulanır.<sup>12</sup>

Hasta ağız açık durumdayken 19-gauge kalınlığındaki iğne artiküler kabartının arka duvarı ile temas ettiği noktanın yaklaşık 2 cm ilerisine öne, içeri ve yukarıya doğru ilerletilir. İlk iğne girişinden sonra 2-3 mL Ringer Laktat solüsyonu uygulamak için şırınga yerleştirilir. Bu işlem iğne konumunun doğru olduğunu tespit etmek için uygulanır. Daha sonra yaklaşık aynı miktarda sıvı aspire edilebilirse üst eklem boşluğuna girildiğinden emin olunur. İkinci iğne ile birinci iğnenin giriş noktasının 10 mm önünden Holmlund-Helsing çizgisinin 2 mm altından girilir. Birinci iğne kullanılarak 200 mL Ringer Laktat solüsyonu üst eklem boşluğuna 15-20 dakikalık sürede enjekte edilir. İkinci iğne bu sıvının boşaltılması için kullanılır<sup>16</sup> (Şekil-3).



**Şekil 3.** Çift girişli artrosentez tekniğinde, iğnelerin posterior ve anterior giriş noktalarına yerleştirilmesi (Arş. Gör. Alperen Kırkpınar'ın arşivinden)

Enjeksiyon için serum fizyolojik (SF) solüsyonu veya Ringer Laktat solüsyonu kullanılan çalışmalarda Ringer Laktat solüsyonunun SF solüsyonuna göre eklem diskinin fibröz dokusunda daha iyi tolere edilebildiği gösterilmiştir.<sup>19</sup>

### Tek Girişli Artrosentez Tekniği

Hızlı, güvenli ve minimal invaziv olarak kabul edilen tek girişli artrosentez tekniğinin üst eklem boşluğuna tek bir noktadan giriş yapılması sebebiyle çift girişli artrosentez tekniğine göre daha az travmatik olduğu kabul edilmiştir.<sup>20</sup>

Tip 1 ve Tip 2 olarak ikiye ayrılır.<sup>16</sup>

### Tip 1

Tip 1 yöntemi ilk olarak 2008 yılında tanımlandığı gibi, giriş ve çıkışın aynı kanül ve lümeninden geçtiği tek iğneli kanül yöntemidir.<sup>21</sup>

Bu yöntemin avantajları arasında eklem aralığına daha güvenli giriş, lavaj solüsyonunun dışarı çıkmasını sağlayan iğneye kör şekilde giriş yaptırılması, daha az postoperatif rahatsızlık ve hastaların işlemi daha kolay tolere edebilmesi olarak sayılabilir. Güçlü adezyonların olduğu hipomobil eklemlerde çift girişli artrosentez tekniğine göre daha faydalı olabilmektedir. Bu tekniğin dezavantajı ise diğer tekniklere göre daha fazla zaman almasıdır.<sup>16</sup>

### Tip 2

Tip 2 yöntemi, ilk olarak 2007 yılında tanımlandığı gibi, giriş ve çıkışın aynı kanül sisteminden geçtiği ancak farklı portlar ve lümenler kullanılan çift iğneli tek girişli kanül yöntemidir.<sup>22</sup> Bu yöntemin uygulanması için farklı şekillerde kanüller üretilmiştir.<sup>16</sup>

### Artrosentez Komplikasyonları<sup>16</sup>

- Fasiyal sinir zedelenmesi, süperfisiyal temporal arter yaralanması
- Arteriovenöz fistül gelişimi
- Eklem içi kanama
- İntrakranial perforasyon
- Lavaj solüsyonunun extra-artiküler bölgeye sızması
- Alerjik reaksiyonlar

Laskin ve Carvajal<sup>23</sup>, 2000 yılında yaptıkları uzun takipli çalışmada temporomandibular eklem içi düzensizliğe sahip hastalarda artrosentez uygulamasının hastalarda uzun süreli rahatlama sağladığını belirtmişlerdir.

### Artrosentez ile Birlikte Eklem İçi Enjeksiyon

Artrosentez işlemi sonunda bir iğne çıkartılır ve diğer iğne ile eklem boşluğuna ilaç enjekte edilebilmektedir. İntrakapsüler enflamasyonu azaltmak için kortikosteroidlerin veya hyalüronik asit enjeksiyonu önerilmiştir.<sup>16</sup> Yapılan bu enjeksiyon, ağrı ve işlev bozukluğunu azaltmakla birlikte fonksiyonel sürtünmeyi azaltmaya da katkıda bulunmaktadır.<sup>12</sup>

Eklem içi steroidler, romatoid artrit ve gut gibi enflamatuar eklem hastalıkları olan hastalarda ayrıca osteoartrit gibi birincil olarak enflamatuar olmayan eklem hastalıklarına sahip hastalarda ağrı, şişlik ve işlev bozukluğunu azaltmak için kullanılmaktadır.<sup>16</sup>

Eklem içine glukokortikosteroid kullanımı sonucunda hastalarda eklem kıkırdağı yıkımı, enfeksiyon ve önceden teşhis edilmiş eklem hastalığının ilerlemesi gibi yan etkiler bildirilmiştir.<sup>24</sup>

Hyalüronik asit, eklem içi kullanımında uzun süre kalabilme, hızlı etki, viskoelastisite özellikleri önemli yer tutmaktadır. Bu sebeple molekül ağırlığı ve içerdiği çapraz bağlara göre farklı türleri bulunmaktadır. Hyalüronik asit türevlerinin değerlendirildiği çalışmalar; yüksek molekül ağırlığına sahip hyalüronik asit türevlerinin daha güvenli, hızlı ve uzun etkili olduğunu belirtmiştir.<sup>25</sup>

Alpaslan ve Alpaslan<sup>26</sup>, yaptıkları çalışmada kapalı kilitli temporomandibular eklemi olan hastalarda sodyum hyalüronat enjeksiyonu ile birlikte yapılan artrosentez işleminin tek başına yapılan artrosentez işlemine göre daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

## SONUÇ

Sonuç olarak; artrosentez uygulaması temporomandibular eklem internal düzensizliklerinde ve özellikle redüksiyonsuz disk deplasmanına sahip olan hastalarda etkin olarak kullanılabilen bir tedavi metodudur.

Ağız, diş ve çene cerrahisi uzmanlarının temporomandibular eklem internal düzensizliklerinde hastaları cerrahi tedaviye yönlendirmeden önce artrosentezi konservatif tedavi ile cerrahi tedavi arasında bir köprü olarak kullanması daha doğru olacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero JA, Lorente M, Serra I, *et al.* Anatomy of the temporomandibular joint. In: Seminars in Ultrasound, CT and MRI. WB Saunders 2007;28:170-83.
2. Keklik B, Emekli U. Artrosentez, Artroskopik Değerlendirme ve Cerrahi Girişimler. Turk J Phys Med Rehabil 2010; 56.
3. Dworkin SF, Leresche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. J Craniomandib Disord Facial Oral Pain 1992;6:301-55.
4. Tasaki M, Mark M, Westesson PL, Isberg AM, Ren YF, Tallents RH. Classification and prevalence of temporomandibular joint

disk displacement in patients and symptom-free volunteers. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996;109:249-62.

5. Aksoy S, Orhan, K. Temporomandibular eklem disk deplasmanları. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2010;27:65-73.

6. Yoshida H, Hirohata H, Onizawa K, Niitsu M, İtai Y. Flexure deformation of the temporomandibular joint disk in pseudodynamic magnetic resonance images. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000;89:104-11.

7. Odabaş B, Arslan SG. Temporomandibular eklem anatomisi ve rahatsızlıkları. Dicle Tıp Dergisi 2008;35:77-85.

8. Peck, CC, Goulet JP, Lobbezoo F, Schiffman EL, Alstergren P, Anderson GC, *et al.* Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. J Oral Rehabil 2014;41:2-23.

9. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion-E-book. Elsevier Health Sciences; 2019; 233.

10. Can T, Genetik olarak ağrıya duyarlılığın temporomandibular eklem redüksiyonsuz disk deplasmanı hastalarının artrosentezle tedavisinin başarısına etkisinin incelenmesi (tez) İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 2013.

11. Cope G, Cope A. Diagnosis, treatment and management of TMJ disorders. Dental Nursing 2011;7:682-6.

12. Bhargava, Bhargava D. Arthrocentesis of the Temporomandibular Joint. Temporomandibular Joint Disorders: Principles and Current Practice 2021; 253-63.

13. Nitzan DW, Dolwick MF, Martinez GA. Temporomandibular joint arthrocentesis: a simplified treatment for severe, limited mouth opening. J Oral Maxillofac Surg 1991;49: 1163-67.

14. Tvrdy P, Heinz P, Pink R. Arthrocentesis of the temporomandibular joint: a review. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub 2015;159:31-4.

15. Al-Belasy FA, Dolwick MF. Arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint closed lock: a review article. Int J Oral Maxillofac Surg 2007;36:773-82.

16. Şentürk MF, Cambazoğlu M. A new classification for temporomandibular joint arthrocentesis techniques. Int J Oral Maxillofac Surg 2015;44:417-8.

17. Şentürk, MF, Yazıcı T, Gülşen U. Techniques and modifications for TMJ arthrocentesis: A literature review. Cranio 2018;36:332-40.

18. Holmlund A, Hellsing G. Arthroscopy of the temporomandibular joint: an autopsy study. Int J Oral Surg 1985;14:169-75.

19. Shinjo H, Nakata K, Shino K, Hamada, M, Nakamura N, Mae T, *et al.* Effect of irrigation solutions for arthroscopic surgery on intraarticular tissue: Comparison in human meniscus-derived primary cell culture between lactate Ringer's solution and saline solution. J Orthop Res 2002;20:1305-10.

20. Rahal A, Poirier J, Ahmarani C. Single-puncture arthrocentesis—introducing a new technique and a novel device.

J Oral Maxillofac Surg 2009;67:1771-3.

**21.** Guarda-Nardini L, Manfredini D, Ferronato G. Arthrocentesis of the temporomandibular joint: a proposal for a single-needle technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:483-6.

**22.** Alkan A, Baş B. The use of double-needle canula method for temporomandibular joint arthrocentesis: clinical report. *Eur J Dent* 2007;1:179-82.

**23.** Carvajal WA, Laskin DM. Long-term evaluation of arthrocentesis for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58:852-5.

**24.** Wenneberg B, Kopp S, Gröndahl HG. Long-term effect of intra-articular injections of a glucocorticosteroid into the TMJ: a clinical and radiographic 8-year follow-up. *J Craniomandib Disord* 1991; 5:11-8.

**25.** Ertürk C, Özçalçın A, Büyükdoğan H. Osteoartrit tedavisinde eklem içi enjeksiyon uygulamaları: Kortikosteroid, hyalüronik asit ve kollajen. *J Totbid* 2022; 21: 508-14.

**26.** Alpaslan GH, Alpaslan C. Efficacy of temporomandibular joint arthrocentesis with and without injection of sodium hyaluronate in treatment of internal derangements. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:613-8.

Derleme

# Yeni Nesil Restoratif Materyal: Alkasitler

## *New Generation Restorative Material: Alkasites*

Merve Nezir<sup>1</sup> , Suat Özcan<sup>2</sup> 

### ÖZET

Günümüzde restoratif diş hekimliğinde kullanılan materyallerin içeriğinde çeşitli güncellemeler yapılarak materyallerin mekanik ve fiziksel özellikleri geliştirilmeye, klinik kullanım alanları genişletilmeye çalışılmaktadır. Restoratif materyallerin sahip olması istenen önemli özellikler arasında antibakteriyel özellikler göstermesi, diş dokularına biyouyumlu olması ve çürük önleme potansiyeli göstermesi bulunmaktadır. Materyallerin çürük önleme potansiyelini geliştirmek amacıyla yapısına florür iyonları ilave edilerek florür iyonu salımı yapılabilmesi sağlanmaktadır. Bu amaçla üretilen güncel restoratif materyaller arasında Cention N materyali yer almaktadır. Bu materyal kompozit rezinlerin bir alt sınıfı olarak değerlendirilen alkasit grubunda yer almaktadır. Materyal cam doldurucular içermekte ve bu sayede florür salımı yapabilme özelliği göstermektedir. Ayrıca kalsiyum ve hidroksit iyonlarının da salımını yapmaktadır. Materyalin bir diğer önemli özelliği hem kimyasal hem de ışık ile polimerize olabilme özelliğine sahip olmasıdır. Bu sayede derin kaviteilerin restorasyonunda avantaj sağlayabilmektedir. Bu derlemenin amacı yeni nesil bir restoratif materyal olan Cention N materyalinin bileşiminin, klinik kullanımının, güncel materyal sınıflandırmasındaki yerinin ve fiziksel/mekanik özelliklerinin literatürdeki güncel çalışmalar ışığında değerlendirilmesidir.

**Anahtar Kelimeler:** Cention n; Florür; İyon salımı

### ABSTRACT

Currently, various updates are made to the content of the materials used in restorative dentistry to improve the mechanical and physical properties of the materials and to expand their clinical usage areas. Important properties that restorative materials should have include antibacterial properties, biocompatibility with dental tissues, and caries prevention potential. In order to improve the caries prevention potential of the materials, fluoride ions are added to its structure to enable it to release fluoride ions. Cention N material is among the current restorative materials produced for this purpose. This material is in the alkasite group, which is considered a subclass of composite resins. The material contains glass fillers and thus has the ability to release fluoride. It also releases calcium and hydroxide ions. Another important feature of the material is that it has the ability to polymerize both chemically and with light. In this way, it can provide an advantage in the restoration of deep cavities. The aim of this review was to evaluate the composition, clinical use, place in the current material classification and physical/mechanical properties of Cention N material, a new generation restorative material, in the light of current studies in the literature.

**Keywords:** Cention n; Fluoride; Ion release

Makale gönderiliş tarihi: 31.10.2023; Yayına kabul tarihi: 17.01.2024

İletişim: Dr. Merve Nezir

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Bıçkek Cd. (8.Cd.) 1.Sk. No:8 06490 Emek, Ankara, Türkiye

E-posta: [mervenezir@gazi.edu.tr](mailto:mervenezir@gazi.edu.tr)

<sup>1</sup> Arş. Gör. Dt., Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

## GİRİŞ

Cention N (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) rezin esaslı bir direkt estetik restoratif materyaldir.<sup>1,2</sup> Alkali özellik gösteren cam doldurucular içermesi sayesinde hidroksit, kalsiyum ve florür iyonlarının salımını yapmaktadır ve bu nedenle "Alkasit" olarak adlandırılır. Hidroksit iyonları, ağız içerisindeki asit atakları sırasında pH'ı düzenler ve böylece diş dokularının demineralizasyonunu önler. Buna ilave olarak florür ve kalsiyum iyon salımının çok fazla olması sayesinde dişlerin remineralizasyonunu sağlar.<sup>3</sup> Düşük rezin içeriğine sahip bir materyaldir.<sup>4</sup> İçerdiği iterbiyum florür doldurucular sayesinde radyopak özellik gösterir.<sup>3,5</sup>

Cention N; dişlerin restore edilmesinde bulk tekniğiyle kullanılabilir.<sup>6</sup> Üretici firma bu materyalin dental amalgama alternatif olarak kullanılabileceğini ileri sürmektedir.<sup>7,8</sup>

## Materyal Bileşimi

### 1.1. Toz

Cention N'nin tozu, reaktif olmayan silanlanmış dolurucu maddelere ek olarak cam iyonomer simanlarda bulunan kalsiyum-baryum-alüminyum-florosilikat cam dolduruculara benzer reaktif silanize edilmiş flo-roalümina silikat doldurucular içermektedir. Özellikle asidik ortamda oldukça reaktif olan silanlanmış dolurucular da içermektedir.<sup>9</sup> Asidik iyonların nötrali-ze edilmesinde; florür, kalsiyum ve hidroksit salımı

yapan alkali doldurucular görev almaktadır.<sup>10</sup> Ayrıca Cention N'nin tozunda iterbiyum triflorür, başlatıcılar ve boyayıcı maddeler de bulunmaktadır (Tablo 1).<sup>2</sup>

### 1.2. Likit

Cention N'nin likit kısmı; dimetakrilatlar, başlatıcılar, stabilizatörler, katkı maddeleri ve nane aroması içermektedir.<sup>2</sup> Likitte fotopolimerizasyon ve kimyasal polimerizasyon aktivatörleri bulunmaktadır.<sup>9</sup> Likit kısımda bulunan monomerler materyalin akışkanlığını artırmakta ve smear tabakasına adaptasyonunu sağlamaktadır (Tablo 1).<sup>11</sup>

## 2. Sertleşme Reaksiyonu

Cention N hem kendiliğinden (self-cure) hem de ışık (light-cure) ile polimerize olma özelliğine sahip bir materyaldir.<sup>5,12-14</sup>

### 2.1. Kendiliğinden Polimerizasyon (Self-Cure) Mekanizması

Cention N kendiliğinden polimerize olma modunda kullanıldığında; toz ve likit bileşenler karıştırılarak kaviteye uygulanır, kondanse edilir ve şekillendirilir. Materyalin sertleşmesi dört dakikada tamamlanmaktadır. Kendiliğinden polimerize olan sistemler sertleşme reaksiyonunun erkenden gerçekleşmesini önlemek için ayrı olarak hazırlanmış iki bileşenden oluşmaktadır. Sertleşme reaksiyonu; bakır tuzu, peroksit ve tiyokarbamidden oluşan bir başlatıcı sisteme dayanmaktadır. Bakır tuzu, redoks reaksiyonunu katalizleyerek sertleşme reaksiyonunu hızlandır-

**Tablo 1.** Cention N Materyalinin Bileşimine İlişkin Özellikler

Materyal	Üretici Firma	Monomer İçeriği	Doldurucu İçeriği	Doldurucu Oranı	Doldurucu Partikül Boyutu	Toz Bileşen	Likit Bileşen
Cention N	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein	Üretan dimetakrilat (UDMA), trisiklodekan-dimetanol dimetakrilat (DCP), aromatik alifatik-UDMA, polietilen glikol 400 dimetakrilat (PEG-400 DMA)	Baryum alüminyum silikat camı, iterbiyum triflorür, izofiller, kalsiyum baryum alüminyum florosilikat cam, kalsiyum florosilikat cam	Hacimce %57.6 Ağırlıkça %78.4 inorganik doldurucu	0.1 – 7 µm	Doldurucular (kalsiyum flo-ro-silikat camı, baryum camı, kalsiyum-baryum alüminyum flo-ro-silikat camı, izofiller, iterbiyum triflorür), başlatıcılar ve pigmentler.	Dimetakrilatlar, başlatıcılar, stabilizatörler, katkı maddeleri ve nane aroması.

maktadır. Bakır iyonları hidroperoksit ile oksidasyona ve tiyokarbamid ile redüksiyona uğramaktadır. Materyale dahil edilmiş olan başlatıcı sistem, benzoil peroksit/amin sistemleri gibi geleneksel self-cure başlatıcı sistemlere göre belirgin avantajlara sahiptir. Benzoil peroksitten daha kararlı olan bir hidroperoksidin dahil edilmesi, materyalin ısıya olan direncini artırır. Amin yerine tiyokarbamid kullanılması ise materyalin renk stabilitesini artırmaktadır.<sup>3</sup>

## 2.2. Işık ile Polimerizasyon (Light-Cure) Mekanizması

Materyalin toz ve likit kısmı karıştırıldıktan sonra kendiliğinden polimerizasyon mekanizması başlamaktadır. Bununla birlikte, restorasyonun tamamlanmasını hızlandırmak için light-cure mekanizmanın da aktive edilmesi avantajlı olabilmektedir.<sup>3</sup> Light-cure mekanizma, materyalin içeriğinde bulunan ivoserin ve açıl fosfin oksit ile sağlanmaktadır.<sup>5,15</sup> İvoserin sarı bir renge sahiptir ancak yüksek absorpsiyon katsayısı ve artırılmış reaktivitesi sayesinde az miktarda kullanılması yeterli olduğu için restoratif materyalin optik özelliklerini olumsuz etkilememektedir. Işık yalnızca 4 mm kalınlığa kadar olan tabakalara nüfuz edebilmektedir, bu nedenle 4 mm'den daha derin kavitelere self-cure sertleşme mekanizmasının tamamlanması için 4 dakikalık süreye uyulmalıdır.<sup>3</sup>

## 3. İyon Salımı

Günümüzde bu materyal ticari olarak temin edilebilen tek gerçek biyoaktif rezin kompozit olarak kabul edilmektedir.<sup>1</sup> Asit nötralize edici iyonların salımını sağlayarak dişlerin demineralizasyonunun engellenmesinde etkili olmaktadır.<sup>6</sup> Alkali özellik gösteren doldurucular asit atakları sırasında pH değerlerini düzenlemek için hidroksit iyonlarının salımını artırmaktadır.<sup>14</sup>

Cention N; kalsiyum ve florür iyonlarının salımını yapabilen bir restoratif materyaldir. Bu sayede remineralizasyonda etkili olmaktadır. Dental materyallerden florür iyonlarının salımı, materyalle ve ağız ortamıyla ilgili faktörlere bağlıdır. Materyallerin bileşimi, doldurucu içeriği, toz/likit oranı, karıştırma prosedürü, sıvı ortama maruz kalan yüzey gibi özellikleri florür iyonlarının salımını etkilemektedir.<sup>16</sup> Diş çürüğünün tedavi edilmesinde florürün önemli bir yeri vardır. Bunun başlıca nedeni florürün çürük oluşumunu önlemeye katkıda bulunmasıdır. Bu iyonlar çözünürlüğü daha

az olan floreoapatit oluşumunu sağlayarak, demineralize kısımların remineralize olarak onarılmasını sağlamaktadır. Ayrıca florür iyonları pelikül/plağın yapısında bulunan mikroorganizmaların çoğalmasını ve metabolize olmasını önleyerek materyallerin anti-karyojenik özellik göstermesini sağlamaktadır.<sup>17</sup> Rai ve ark.<sup>18</sup> Cention N'in cam iyonomer simandan daha yüksek oranda florür salımı yaptığı ve yeniden florür yüklenebilme potansiyeli gösterdiğini bildirmiştir.

Theerarath ve ark.<sup>19</sup> yaptığı bir *in vitro* çalışmada Cention N, yüksek viskoziteli cam iyonomer siman ve rezin kompozit restorasyonların komşu yapay mine çürüklerinin remineralizasyonuna etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda Cention N'in rezin kompozite kıyasla komşu yapay mine çürüklerinin yüzey sertliğini ve florür içeriğini belirgin şekilde artırdığı rapor edilmiştir.

Kim ve ark.<sup>7</sup> yaptığı bir çalışmada florür salımı yapan restoratif materyallerin mine yüzeylerinin demineralizasyon direncine ve remineralizasyonuna etkisi değerlendirilmiştir. Sonuç olarak Cention N'in diğer materyallere kıyasla mine demineralizasyonunu önleme ve remineralizasyonunu sağlama açısından üstün bir materyal olduğu ve karyojenik koşullarda kullanıldığında etkili bir materyal olabileceği rapor edilmiştir.

Wiriyasatankun ve ark.<sup>20</sup> yaptığı bir çalışmada Cention N'in *Streptococcus Mutans* biyofilminin pH'ı ve dentin sertliği üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Sonuç olarak Cention N'in biyofilm pH'ını ve demineralize dentinin sertliğini yükseltmekle ilişkili olan hidroksit, florür ve kalsiyum iyonlarının salımını yapması sayesinde ikincil çürük insidansını azaltma potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir.

Di Lauro ve ark.<sup>4</sup> yaptığı bir çalışmada pH ve sıcaklığın, Cention N'in ve yüksek viskoziteli cam iyonomer simanın iyon salımı üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda sıcaklığın iyon salımını etkilediği ve yüksek viskoziteli cam iyonomer simanın Cention N'den daha yüksek iyon salımı yaptığı gözlenmiştir. Bununla birlikte her iki materyalin de remineralizasyon sürecine ve ikincil çürüklerin önlenmesine katkıda bulunabileceği bildirilmiştir.

Keliç ve ark.<sup>21</sup> yaptığı bir çalışmada iyon salan restoratif materyallerin yeniden florür yüklenebilme kapasitesi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda

Cention N'in yeniden florür yüklenebilme kapasitesinin giomer ve geleneksel cam iyonomer simandan daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

#### 4. Endikasyonlar ve Kontrendikasyonlar

Cention N materyali tabakalamaya ihtiyaç duyulmadan bulk-fill olarak kullanılabilmesi ve iyon salımıyla antikaryojenik etki göstermesi gibi avantajlara sahip olan yeni nesil bir restoratif materyaldir. Estetik özellik göstermesi, hem kendiliğinden hem de ışık ile polimerize olma özelliği ile geleneksel restoratif materyallere alternatif olarak üretilmiştir.<sup>15</sup> Hem süt hem de daimi dişlerin sınıf I, II ve V restorasyonlarında kullanılabilir.<sup>3,15</sup> Materyal, diş dokularının demineralizasyonunu önlemesinin yanı sıra çürüğün başlangıç aşamalarında oral pH'ın düzenlenmesini sağlayarak mine ve dentinin remineralize olmasına destek olmaktadır.<sup>4</sup>

Materyal içeriğinde bulunan herhangi bir maddeye hastanın alerjisi olması durumunda, izolasyonun sağlanmadığı bölgelerde, adeziv kullanılmayan proksimal kutu kaviteilerin restorasyonunda ve cusp kaybı bulunan dişlerin restorasyonunda ve yapıştırma simanı olarak Cention N'in kullanılması kontrendikedir.<sup>22</sup>

#### 5. Klinik Kullanım

Cention N, adeziv ajan ile veya adeziv ajan olmadan uygulanabilmektedir. Eğer adeziv ajan kullanılmayacaksa amalgam restorasyonlar için hazırlanan retantif kavite prensiplerine uyulması gerekmektedir. Eğer adeziv ajan kullanılacaksa kavite minimal invaziv olarak hazırlanır yani mümkün olduğu kadar doğal diş yapısı korunur. Ardından fosforik asitle pürüzlendirme işlemi gerçekleştirilir.<sup>3</sup>

Bir ölçek toz ve bir damla sıvı plastik bir spatül yardımıyla homojen bir kıvam elde edilinceye kadar 45-60 saniye boyunca karıştırma kağıdında karıştırılır. Çalışma süresi karıştırma işleminin başlangıcından itibaren 3 dakikadır. Ardından materyal kaviteye dikkatlice adapte edilir ve varsa fazlalıklar giderilir. Eğer materyal self-cure mekanizmayla polimerize olacaksa materyalin tamamen polimerize olması için 5 dakika beklenmelidir. Ardından bitirme prosedürleri uygulanabilir.<sup>22</sup> Materyal, yaklaşık 400-500 nanometre dalga boyu aralığında mavi ışık ile polimerize olma özelliğine de sahiptir. Bu sayede mater-

yali polimerize etmek için tüm standart ışık cihazları kullanılabilir.<sup>3</sup>

#### 6. Mekanik Özellikler

Cention N büzülme streslerini engelleyen özel patentli doldurucu maddeler (izofiller) içermektedir. Materyalin düşük büzülme stresi göstermesi polimerizasyon büzülmesini azaltmakta ve buna bağlı olarak materyalin mikrosızıntısı düşük olmaktadır.<sup>11</sup>

Materyal düşük elastik modülüne sahiptir, elastik modülünün 13 Giga Paskal (GPa) olduğu bildirilmektedir.<sup>3,11</sup>

Cention N'nin eğilme dayanımı, makaslama bağlanma dayanımı, basma dayanımı ve mikro sertlik açısından umut verici özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir. Cam iyonomer simanlara göre aşınma direnci daha iyi olduğu için uzun süreli restorasyonlar için endike olabilmektedir.<sup>13</sup> Rezin kompozitlerden daha iyi veya rezin kompozitlere benzer mekanik ve biyolojik özelliklere sahip olduğu bildirilmektedir.<sup>8</sup>

Cention N yoğun polimer ağlar içermesi sayesinde yüksek dayanıma sahiptir.<sup>23</sup> Çok yüksek basma dayanımı değerleri gösteren organik monomerler açığa çıkarmaktadır.<sup>24</sup> Materyalin basma dayanımı geleneksel cam iyonomer simanlara göre çok daha yüksektir.<sup>15</sup> Self-cure mekanizmayla sertleşen Cention N'in basma dayanımının 300 Mega Paskal (MPa) olduğu bildirilmektedir.<sup>3</sup>

Materyalin bir diğer önemli özelliği de eğilme dayanımının yüksek olmasıdır.<sup>23</sup> Chole ve ark.<sup>25</sup> yaptıkları çalışmada Cention N'nin eğilme dayanımının ışıkla polimerize olan rezin kompozitten ve rezin modifiye cam iyonomer simandan daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Dayanıklı bir restorasyon için materyalin 100 MPa'ya eşit veya daha yüksek eğilme dayanımı değerleri göstermesinin önemli bir faktör olduğu belirtilebilir. Cention N'in cam iyonomer materyallerden farkı bu açıdan önemli hale gelmektedir. Cention N'in özellikle posterior bölgeler olmak üzere yoğun strese maruz kalan bölgelerde eğilmeye karşı çok iyi dayanıklılık gösterdiği ve kendiliğinden polimerize olan Cention N'in eğilme dayanımının 110 MPa olduğu bildirilmektedir.<sup>3,14</sup>

Kaptan ve ark.<sup>5</sup> yaptığı bir çalışmada Cention N ile farklı cam iyonomer esaslı materyallerin mekanik özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda



self-cure mekanizma ile polimerize olan Cention N'in diğer materyallere kıyasla en yüksek eğilme dayanımı ve en düşük yüzey pürüzlülüğü değerleri gösterdiği kaydedilmiştir.

Balagopal ve ark.<sup>14</sup> yaptığı bir çalışmada Cention N ve cam iyonomer simanın eğilme dayanımı, makaslama bağlanma dayanımı ve florür salımı yapma potansiyeli değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda geleneksel cam iyonomer simanın florür salımının Cention N'e kıyasla önemli ölçüde yüksek olduğu, Cention N'in eğilme dayanımının ise cam iyonomer simana göre önemli ölçüde daha yüksek olduğu ve her iki materyal arasında makaslama bağlanma dayanımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı rapor edilmiştir.

Ong ve ark.<sup>26</sup> yaptığı bir çalışmada ortam pH'ının, aralarında Cention N'in de bulunduğu farklı restoratif materyallerin eğilme özelliklerine etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda rezin kompozitlerin iyon salımı yapan restoratif materyallere kıyasla daha iyi eğilme özellikleri gösterdiği bildirilmiştir.

Yap ve ark.<sup>27</sup> yaptığı bir çalışmada biyoaktif restoratif materyallerin karyojenik ortamlardaki eğilme dayanımı değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda karyojenik ortamların, eğilme dayanımı üzerindeki etkisinin materyale bağlı olduğu ve Cention N dışında, biyoaktif restoratif materyallerin eğilme dayanımını önemli ölçüde azalttığı gözlenmiştir.

Rajaraman ve ark.<sup>23</sup> yaptığı bir çalışmada fiberle güçlendirilmiş rezin kompozit ve Cention N'in kırılma dayanımları karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda fiberle güçlendirilmiş rezin kompozitin Cention N'den daha yüksek kırılma direncine sahip olduğu rapor edilmiştir.

Ausiello ve ark.<sup>13</sup> yaptığı bir çalışmada farklı restoratif materyallerin sınıf I kavitelelerdeki oklüzal yüklem streslerinin üç boyutlu sonlu elemanlar analiziyile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda adeziv uygulaması yapılarak hazırlanan Cention N restorasyonların, farklı kaide materyalleri üzerine uygulandığında veya bulk şeklinde uygulandığında düşük stres konsantrasyonları göstermesi sebebiyle umut verici bir materyal olduğu kaydedilmiştir.

Dennis ve ark.<sup>11</sup> yaptığı bir çalışmada adeziv kullanılarak ve kullanılmayarak uygulanan rezin modifiye cam iyonomer siman ve Cention N restorasyonların mikrosızıntısı karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda rezin modifiye cam iyonomer simanın yüksek mikrosızıntı değerleri gösterdiği kaydedilmiştir. Buna ilave olarak adeziv uygulanarak yapılan Cention N restorasyonların, adeziv uygulanmadan yapılan Cention N restorasyonlara ve rezin modifiye cam iyonomer siman restorasyonlara kıyasla daha iyi adezyon gösterdiği rapor edilmiştir.

## 7. Fiziksel Özellikler

Yazkan ve ark.<sup>28</sup> yaptığı bir çalışmada Cention N'in yüzey pürüzlülüğü ve renk stabilitesi direkt restoratif materyallerle karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda Cention N'in yaşlandırma sonrası yüzey pürüzlülüğü ve renk stabilitesi açısından cam iyonomer esaslı materyallerden daha iyi performans gösterdiği kaydedilmiştir.

Shekhar ve ark.<sup>6</sup> yaptığı bir in-vitro çalışmada Cention N'in yüzey pürüzlülüğü ve ıslanabilirliği rezin kompozitlerle kıyaslanmıştır. Çalışmanın sonucunda, Cention N'in geleneksel ve bulk-fill nanokompozit ile karşılaştırıldığında daha yüksek yüzey pürüzlülüğüne ve geleneksel nanokompozit ile karşılaştırıldığında daha düşük ıslanabilirliğe sahip olduğu gözlenmiştir.

Yazkan ve ark.<sup>24</sup> yaptığı bir çalışmada farklı içeceklerle maruz bırakılan self-adeziv restoratif materyallerin yüzey özellikleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda Cention N'in cam iyonomer esaslı materyale kıyasla daha pürüzsüz bir yüzeye sahip olduğu gözlenmiştir.

## 8. Güncel Materyal Sınıflandırmasındaki Yeri

Cention N klinisyenler için dental amalgama alternatif olarak sunulmaktadır.<sup>7,8</sup> İçerdiği alkalin doldurucular sebebi ile rezin kompozitlerin bir alt sınıfı olan "Alkasit" grubuna dahil edilmektedir.<sup>15</sup> Bir diğer ifadeyle Alkasit; kompomer veya ormoserler gibi esasen rezin kompozit sınıfının bir alt grubu olan yeni bir restoratif materyal kategorisini ifade etmektedir.<sup>11</sup> "Biyoaktif bulk-fill restoratif" olarak da tanımlanmaktadır.<sup>8</sup>

## 9. Literatürde Cention N ile Yapılan Bazı Çalışmalar

### 9.1. Klinik Çalışmalar

Derchi ve ark.<sup>29</sup> yaptığı bir klinik çalışmada Cention N'in biyolojik, fonksiyonel ve estetik özellikleri cam iyonomer simanla karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar bir yılın sonunda Cention N'in cam iyonomer simanla aynı performansı gösterdiğini belirtmiştir.

Soneta ve ark.<sup>30</sup> yaptığı çalışmada karma dişlenme dönemindeki çocuklarda cam iyonomer siman ve Cention N kullanılarak uygulanan restorasyonların tutuculuğu ve antibakteriyel etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda Cention N'in daha başarılı sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Pooja ve ark.<sup>12</sup> yaptığı bir çalışmada çocuk hastalarda uygulanan Cention N ve rezin modifiye cam iyonomer siman restorasyonların sızdırmazlıkları karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda her iki materyalin de sızdırmazlık açısından aynı performansı gösterdiği rapor edilmiştir.

Sharma ve ark.<sup>8</sup> yaptığı bir çalışmada çocuk hastaların çürük bulunan daimi molar dişlerine uygulanan Cention N ve nanodoldurucu rezin kompozit restorasyonların bir yıllık klinik etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda her iki materyalin de kabul edilebilir klinik performans gösterdiği bildirilmiştir.

### 9.2. Laboratuvar Çalışmaları

Naz ve ark.<sup>31</sup> yaptığı bir çalışmada Cention N'in fiziksel ve mekanik performansı cam iyonomer siman ve nanohibrit rezin kompozitle karşılaştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre dentine makaslanma bağlanma dayanımı değerleri açısından Cention N'in cam iyonomer simandan önemli ölçüde yüksek değerler gösterdiği ancak nanohibrit rezin kompozit ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmediği kaydedilmiştir. Bununla birlikte yüzey pürüzlülük değerleri açısından ise en düşük değerleri Cention N'in gösterdiği rapor edilmiştir.

Karakaş ve ark.<sup>10</sup> yaptığı bir çalışmada farklı sıvılarda bekletilen florür salımı yapan restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğü, mikro sertliği ve kimyasal bileşimi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda farklı pH değerlerine sahip sıvılarda bekletilen tüm materyallerin yüzey pürüzlülüğü artarken, mikro

sertliği azaltmıştır. Araştırmacılar kabul edilebilir yüzey özellikleri göstermesi ve yüksek oranda florür salımı yapması nedeniyle, güçlendirilmiş yüksek viskoziteli cam iyonomer simanın ve zirkonominin yüksek çürük riski taşıyan bireylerde kullanılmasını önermiştir. Buna ilave olarak Cention N'in umut verici bir biyoaktif materyal olduğu bildirilmiştir.

Marovic ve ark.<sup>1</sup> yaptığı bir çalışmada iyon salın restoratif materyallerin mekanik özellikleri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak Cention N'in cam iyonomer simana göre daha üstün özellikler gösterdiği, ışıkla polimerize edilen Cention N'in dönüşüm derecesinin self-cure mekanizmayla polimerize olandan daha yüksek olduğu rapor edilmiştir. Araştırmacılar tarafından Cention N'in ışıkla polimerize edilerek kullanılması önerilmiştir.

## SONUÇ

Cention N hem self-cure mekanizma ile polimerize olabilmesi hem de ışık ile polimerize olabilmesi sayesinde derin kavitelere sahip dişlerin restorasyonunda rezin kompozitlere özellikle de bulk-fill rezin kompozitlere bir alternatif olabileme potansiyeline sahiptir. Bu özelliğinin yanı sıra florür salımı yapabilmesi önemli bir avantajdır. Cam iyonomer esaslı materyallere kıyasla üstün mekanik özellikler gösterebilmesi materyali daha da değerli kılmaktadır. Restoratif diş hekimliği açısından umut vadeden bu materyalin mekanik, kimyasal ve iyon salımı özelliklerinin değerlendirilmesi için daha ileri klinik araştırmalara ve laboratuvar çalışmalarına ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Marovic D, Par M, Posavec K, Marić I, Štajdohar D, Muradbegović A, *et al.* Long-term assessment of contemporary ion-releasing restorative dental materials. *Materials (Basel)* 2022;15:4042.
2. Özmen B. Yeni bir restoratif material "Cention N". *NEU Dent J* 2021;3:84-90.
3. Jayaraj D, Simon EP, Kumar MR, Ravi S. Cention N: A review. *Dental Bites* 2018;5:14-21.
4. Di Lauro A, Di Duca F, Montuori P, Dal Piva AMdO, Tribst JPM, Borges ALS, *et al.* Fluoride and calcium release from alkaline and glass ionomer restorative dental materials: In Vitro study. *J Funct Biomater* 2023;14:109.
5. Kaptan A, Oznurhan F, Candan M. In vitro comparison of surface roughness, flexural, and microtensile strength of various

- glass-ionomer-based materials and a new alkasite restorative material. *Polymers (Basel)* 2023;15:650.
6. Shekhar S, Suprabha BS, Shenoy R, Natarajan S, Rao A. Comparative evaluation of surface roughness and wettability of an alkasite with nano bulk-fill and nanofilled resin composite restorative materials: In vitro study. *Contemp Clin Dent* 2022;13:337-43.
  7. Kim M-J, Lee M-J, Kim K-M, Yang S-Y, Seo J-Y, Choi S-H, *et al.* Enamel demineralization resistance and remineralization by various fluoride-releasing dental restorative materials. *Materials (Basel)* 2021;14:4554.
  8. Sharma H, Suprabha B, Shenoy R, Rao A, Kotian H. Clinical effectiveness of alkasite versus nanofilled resin composite in the restoration of occlusal carious lesions in permanent molar teeth of children: a randomized clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent* 2023;24:301-11.
  9. Francois P, Fouquet V, Attal J-P, Dursun E. Commercially available fluoride-releasing restorative materials: a review and a proposal for classification. *Materials (Basel)* 2020;13:2313.
  10. Karakaş SN, Küden C. AFM and SEM/EDS characterization of surfaces of fluorine-releasing bulk-fill restorative materials aged in common liquids. *J Oral Sci* 2022;64:202-7.
  11. Dennis D, Pintauli S, Debora S. Microleakage comparative evaluation of RMGIC and alkasite with and without adhesive system in class V cavity: An in vitro study. *J Contemp Dent Pract* 2021;22:735-8.
  12. Pooja M, Karuna Y, Rao A, Suman E, Natarajan S, Suprabha B. Comparative evaluation of the sealing ability of an alkasite restorative material and resin-modified glass ionomer cement in primary molars: An in vivo study. *Contemp Clin Dent* 2022;13:113-7.
  13. Ausiello P, Dal Piva AMdO, Di Lauro AE, Garcia-Godoy F, Testarelli L, Tribst JPM. Mechanical behavior of alkasite posterior restorations in comparison to polymeric materials: a 3D-FEA study. *Polymers (Basel)* 2022;14:1502.
  14. Balagopal S, Nekkanti S, Kaur K. An in vitro evaluation of the mechanical properties and fluoride-releasing ability of a new self-cure filling material. *J Contemp Dent Pract* 2021;22:134-9.
  15. Özmen B, Kaya Z. Yeni bir dolgu maddesi olan Cention N'in radyoopasitesinin değerlendirilmesi. *Acta Odontol Turc* 2023;40:43-7.
  16. Kelić K, Par M, Peroš K, Šutej I, Tarle Z. Fluoride-releasing restorative materials: The effect of a resinous coat on ion release. *Acta Stomatol Croat* 2020;54:371-81.
  17. Altan H, Altan A, Arslanoğlu Z. Cam iyonomer siman, türevleri ve cam karbomer siman. *ADO J Clin Sci* 2013;6:1319-22.
  18. Rai S, Kumari RA, Meena N. Comparative assessment of fluoride release and recharge through newer fluoride releasing posterior restorative materials: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2019;22:544-47.
  19. Theerarath T, Sriarj W. An alkasite restorative material effectively remineralized artificial interproximal enamel caries in vitro. *Clin Oral Investig* 2022;26:4437-45.
  20. Wiriyasatiankun P, Sakoolnamarka R, Thanyasrisung P. The impact of an alkasite restorative material on the pH of *Streptococcus mutans* biofilm and dentin remineralization: an in vitro study. *BMC Oral Health* 2022;22:334.
  21. Kelić M, Kilić D, Kelić K, Šutej I, Par M, Peroš K, *et al.* The fluoride ion release from ion-releasing dental materials after surface loading by topical treatment with sodium fluoride gel. *J Funct Biomater* 2023;14:102.
  22. Available from: [https://santedental.com.tr/wp-content/uploads/2019/02/CentionN\\_2-kullanma-k%C4%B1lavuzu.pdf](https://santedental.com.tr/wp-content/uploads/2019/02/CentionN_2-kullanma-k%C4%B1lavuzu.pdf)
  23. Rajaraman G, Eagappan AS, Bhavani S, Vijayaraghavan R, Harishma S, Jeyapreetha P. Comparative evaluation of fracture resistance of fiber-reinforced composite and alkasite restoration in class I cavity. *Contemp Clin Dent* 2022;13:56-60.
  24. Yazkan B. Surface degradation evaluation of different self-adhesive restorative materials after prolonged energy drinks exposure. *J Esthet Restor Dent* 2020;32:707-14.
  25. Chole D, Shah HK, Kundoor S, Bakle S, Gandhi N, Hatte N. In vitro comparison of flexural strength of cention-n, bulkFill composites, light-cure nanocomposites and resin-modified glass ionomer cement. *J Dent Med Sci* 2018;17:79â.
  26. Ong J, Yap A, Abdul Aziz A, Yahya N. Flexural properties of contemporary bioactive restorative materials: effect of environmental pH. *Oper Dent* 2023;48:90-7.
  27. Yap A, Choo H, Choo H, Yahya N. Flexural properties of bioactive restoratives in cariogenic environments. *Oper Dent* 2021;46:448-56.
  28. Yazkan B, Celik EU, Recen D. Effect of aging on surface roughness and color stability of a novel alkasite in comparison with current direct restorative materials. *Oper Dent* 2021;46:E240-E50.
  29. Derchi G, Marchio V, Giuca MR, Lardani L. Clinical performance of Cention™ alkasite restorative material vs. glass ionomer cement used in deciduous teeth: one-year evaluation. *Appl Sci* 2022;12:10845.
  30. Soneta SP, Hugar SM, Hallikerimath S, Joshi RS, Dialani PK, Kohli N. An in vivo evaluation of retention and antibacterial efficacy of posterior high strength glass ionomer cement and glass hybrid bulk-fill alkasite restorative material as conservative adhesive restoration in children with mixed dentition: a comparative study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2022;15:529-34.
  31. Naz F, Khan AS, Kader MA, Al Gelban LOS, Mousa NMA, Asiri RSH, *et al.* Comparative evaluation of mechanical and physical properties of a new bulk-fill alkasite with conventional restorative materials. *Saudi Dent J* 2021;33:666-73.

Derleme

# Siyalolitiazis Vakalarında Cerrahi Yaklaşımlar ve Klinik Çalışmalar

## *Surgical Approaches in Sialolithiasis Cases and Clinical Studies*

Ahmet Berkant Özen<sup>1</sup> , Alperen Kirkpunar<sup>1</sup> , İnci Rana Karaca<sup>2</sup> 

### ÖZET

Tükürük bezi ya da kanallarında taş olumu ile karakterize siyalolitiazis, bezde en sık görülen obstrüktif bozukluklardandır. Merkezinde organik içerikten zengin nidus ve etrafında ise kalsiyumdan zengin minerallerin çökmesiyle oluşur. Tükürük bezi tıkanıklığı, hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyebilir ve tedavi edilmediğinde apse ya da selülit oluşumuna neden olabilir. Çeşitli radyografilerle lokalizasyonları ve boyutları tespit edilebilmektedir. Başlangıçta erişilebilir ve küçük siyalolitler için konservatif yaklaşımlarla tedavi yoluna gidilmelidir, antibiyotik desteği de gerekebilir. Tedaviye cevap vermeyen, erişilemeyen ya da daha büyük siyalolitler için ileri cerrahi teknikler düşünülmelidir. Siyalolitlerin lokalizasyonu, boyutları ve bunlara ilave semptomlar cerrahi tedavi yönetimini şekillendirmektedir. Cerrahi teknik seçiminde güncel yaklaşım olarak minimal invaziv yaklaşıma yönelim gözlenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Obstrüktif siyaladenit; Siyaladenektomi; Tükürük taşı

### ABSTRACT

Sialolithiasis, characterized by the formation of stones in the salivary gland or ducts, is one of the most common obstructive disorders in the gland. It is formed by the precipitation of nidus rich in organic content in the center and calcium-rich minerals around it. Salivary gland obstruction can significantly affect the quality of life of patients and may lead to abscess or cellulitis if not treated. Their localization and size can be determined by various radiographs. In the beginning, conservative approaches should be used for accessible and small sialoliths, antibiotic support may also be required. Advanced surgical techniques should be considered for inaccessible or larger sialoliths that do not respond to treatment. The localization, dimensions and additional symptoms of sialoliths shape the surgical treatment management. A trend towards minimally invasive approach is observed as the current approach in surgical technique selection.

**Keywords:** Obstructive sialadenitis; Sialadenectomy; Salivary stone

Makale gönderiliş tarihi: 20.10.2023; Yayına kabul tarihi: 7.12.2023

İletişim: Dr. Ahmet Berkant ÖZEN

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı Bışkek Cd.(8.Cd.) 1.Sk. No:8 06490 Emek, Ankara, Türkiye

E-posta: [dt.berkantozen@gmail.com](mailto:dt.berkantozen@gmail.com)

<sup>1</sup> Arş. Gör., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

## GİRİŞ

Siyalolitiazis, tükürük bezlerine ait parankim ya da kanallarda siyalolit oluşumuyla karakterize bir hastalıktır.<sup>1</sup> Tükürük bezlerinde en sık görülen hastalıklardan olup siyalolitlerin %80'ninden fazlası submandibuler tükürük bezinde, %5-20'si ise parotis bezinde görülmektedir. Sublingual tükürük bezi ve minör tükürük bezlerinde nadir görülmeyle birlikte bu oran %1-2'dir.<sup>2</sup> Patogenezi tam olarak bilinmemekte olup siyalolitlerin; bakteri kümeleri, deskuame epitel hücreler, hücresel artıklar, mukus veya yabancı cisimden oluşan bir kaynak (nidus) etrafında kalsiyumdan zengin içerikli tuzların çökmesiyle oluştuğu düşünülmektedir.<sup>1,3</sup> 15 mm'den büyük siyalolitler dev siyalolit olarak kabul edilmektedir.<sup>4</sup> Taşın merkezinde genellikle organik maddeler baskınken, çevresinde çoğunlukla inorganik maddeler bulunur.<sup>5</sup> Submandibuler taşların çoğunluğu kanalın distal üçte birinde veya bezin hilumunda yerleşirken saf parankimal taşlar nadirdir.<sup>6</sup> Siyalolitlerin ayırıcı tanısında; kalsifiye lenf nodları, gömülü dişler, yabancı cisim, miyozit ossifikans ve flebolit yer almaktadır.<sup>7</sup> Siyalolitlerin yerleşimi, tedaviyi yönlendirmek için önemli olup siyalolitlerin lokalizasyonu için çeşitli tanısal yöntemler kullanılabilir.<sup>8</sup> Radyopak taşları görüntüleme en iyi yöntem mandibular oklüzal radyografidir.<sup>9</sup> Diğer görüntüleme teknikleri arasında konvansiyonel siyalografi, bilgisayarlı tomografi (BT), ultrasonografi (US) ve manyetik rezonans (MR) siyalografi yer alır.<sup>8</sup> Siyalendoskopi hem tanı hem de tedavi amaçlı kullanılabilir.<sup>9</sup>

Obstrüktif siyaladeniti olan hastalar, ilgili bezin tekrarlayan ağrılı periprandiyal şişme öyküsü ile başvururlar, bu durum «yemek zamanı sendromu» olarak bilinmektedir.<sup>10</sup> Siyalolitiazisin birincil komplikasyonları, akut veya kronik siyaladenit gelişimi ve etkilenen tükürük bezinin atrofisidir. Tükürük bezlerinin bir siyalolit tarafından tıkanması, tükürük akışını bloke ederek şişlik ve ağrıya neden olur. Ek olarak, bu akışın tıkanması, tükürük kanalından bakterilerin ve birikintilerin çıkarılmasını önleyerek bakteriyel enfeksiyona neden olur. Tıkanıklık kronikse tükürük akışının engellenmesi tükürük bezlerinin asiner hücrelerine zarar vererek lokal inflamasyona neden olur. Uygun tedavi olmadığında, bezin kalıcı fibrozu ve atrofisi gerçekleşebilir.<sup>11</sup>

## SIYALOLİTİAZİS TEDAVİSİ

Siyalolitiazis için ilk olarak hastalara konservatif tedavi uygulanır ve bu, tedavinin temelini oluşturur. Hastalara hidrasyonu sürdürmeleri, ilgili bölgeye ısı uygulamaları, ağrı ve enflamasyonu azaltmak için nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçlar kullanmaları ve duktal çıkışı desteklemek için beze masaj yapmaları yönünde talimat verilmelidir. Limon dilimleri ve ekşi şekerler gibi tükürük akışını artıran farmakolojik olmayan ajanlar yardımcı olabilmektedir. Epizodun çözülmesinden sonra, siyalolitiazis için risk faktörleri belirlenmeli ve gelecekteki epizotları önlemek için bu faktörler ortadan kaldırılmalıdır.<sup>8</sup> Artan ağrı, ateş veya pürülan akıntı nedeniyle siyaladenitten şüphelenilen durumlarda anti-stafilokokal antibiyotikler uygulanmalıdır. Tedaviden sonraki bir hafta içinde semptomlarda düzelme olmazsa, duktal akıntıdan kültür alınarak kültür sonuçları elde edilene kadar antibiyotik kapsamı genişletilmelidir. Apse düşündürülen belirtiler varsa US ya da BT görüntüleme yapılabilir.<sup>8</sup> Kronik siyaladenit ve glandüler fonksiyon kaybı riski nedeniyle tekrarlayan siyalolitiazis atakları olan hastalarda olduğu gibi, birkaç günden uzun süren obstrüksiyon semptomları olan hastalarda ileri cerrahi tedaviler düşünülmelidir.<sup>8</sup>

Siyalendoskopi submandibuler taşların görüntülenmesi ve çıkarılması için minimal invaziv bir tekniktir ve geleneksel açık cerrahi ile ilişkili olabilecek sinir yaralanması, yüz skarlaşması ve oral yaralanmayı önleme potansiyeline sahiptir.<sup>12</sup> Çapı 5 mm'ye kadar olan submandibuler siyalolitler, yalnızca siyalendoskopi ile başarılı bir şekilde çıkarılabilir ve bu teknik, özellikle kanal lümeninde serbestçe duran hareketli taşlar için yararlıdır. Güvenli bir prosedür olarak kabul edilmekle birlikte, siyalendoskopiye takiben bazı komplikasyonlar bildirilmiştir. Kanal darlıkları, perforasyonlar, ranula oluşumu, lingual ve fasiyal sinir yaralanmaları, enfeksiyon ve kanamayı içeren genel komplikasyon oranının yaklaşık %3 olduğu bildirilmiştir.<sup>8</sup>

Büyük tükürük taşlarının tedavisi için çeşitli yöntemler mevcuttur. Bunlar eksternal litotripsi, intrakorporeal litotripsi, intraduktal lazer fragmentasyonu, ultrason rehberliğinde çıkarma, transoral çıkarma, eksternal tükürük endoskopisi rehberliğinde yaklaşımlar, bunların kombinasyonları ve son olarak tükürük bezinin çıkarılması şeklindedir.<sup>13</sup>

5-7 mm büyüklüğündeki submandibuler taşlar, manuel ekstraksiyondan önce endoskopik olarak yönlendirilen lazer litotripsi kullanılarak kanal lümeninde parçalanabilir.<sup>14</sup> Holmiyum:YAG (itriyum-alüminyum-garnet) lazer yardımlı litotripsi, tükürük bezi taşları için kullanılan bu tekniğin en yaygın varyasyonudur ve daha büyük submandibuler siyalolitlerin tedavisinde etkili, güvenli ve nispeten basit bir yöntem olduğu gösterilmiştir.<sup>15</sup>

Siyalendoskopi ile lazer litotripsi kullanılarak, normalde tek başına siyalendoskopiye uygun olmayan daha büyük taşlar çıkarılabilir. Bu aynı zamanda daha invaziv cerrahi tedaviye olan ihtiyacı da ortadan kaldırır.<sup>8</sup>

Ekstrakorporeal şok dalgalı litotripsi (ESWL), palpe edilemeyen veya endoskopi altında görüntülenemeyen taşlar için bir seçenektir.<sup>11</sup> Bu teknik için, taşı parçalamak üzere bir submandibuler siyalolite bir elektromanyetik veya piezoelektrik şok dalgasını odaklamak için US görüntüleme kullanılır. US aynı zamanda her terapötik seansta taş parçalanma derecesini sürekli olarak izlemek ve çevre dokulara zarar vermemek için kullanılır.<sup>14</sup> ESWL genellikle 7-10 mm'den büyük taşlarda başarısızdır.<sup>11</sup>

Siyalendoskopi kılavuzluğunda intraduktal şok dalgalı litotripsi (ISWL) alternatif bir tedavi yöntemi olarak ortaya çıkmıştır. İntraduktal pnömatik litotripsi (IPL) ve lazer litotripsi başlıca ve en etkili ISWL teknikleri olarak bilinmektedir.<sup>16</sup>

Daha büyük ( $\geq 8$  mm) submandibuler taşların yanı sıra intraparenkimal ve perihilar taşlar gibi tek başına siyalendoskopi ile erişilmesi zor olanlar, siyalendoskopi ve transoral taş çıkarılmasını eşleyen kombine bir yaklaşım kullanılarak çıkarılabilir.<sup>8</sup> Kombine yaklaşım tekniği, tek başına transoral taş çıkarılmasına göre çeşitli avantajlar sunar. Birincisi, taşlar doğrudan siyalendoskop ile görüntülenebilir ve sadece bimanuel palpasyona dayanmaz. İkinci olarak, taşın sabitlenerek kanal içinde daha iyi bir yere yönlendirilmesi, cerrahi olarak çıkarılmasını kolaylaştırabilir. Ek olarak, siyalolit ekstraksiyonundan sonra taş parçalarını inceleyebilme, eksik tedaviyi tespit etmeye ve siyalolit nüksetmesini önlemeye yardımcı olur. Son olarak, sızıntı olup olmadığını kontrol etmek için kanal onarım bölgesini irrige edebilme yeteneği, siyalendoskopiye transoral çıkarma ile birleştirmenin başka bir avantajıdır.<sup>13</sup>

Günümüzde submandibuler siyalolitiazis için siyaladenektomi, öncelikle kombine veya minimal invaziv yaklaşımların başarısız olduğu vakalar için uygulanmaktadır. Tekrarlayan taşları olan hastalarda veya ikinci bir işlemi tolere edemeyen hastalarda da kullanılabilir. Bezin ve kanalın çıkarılmasından sonra, tek taraflı siyalolitiazis için durum kesin bir iyileşmeyle sonuçlanıp obstrüktif semptomlar ortaya çıkmayacaktır.<sup>8</sup> Siyaladenektomiye yönelik transoral yaklaşımlar, transservikal yaklaşımlar, submental yaklaşımlar bildirilmiştir.<sup>8</sup>

Transoral robotik cerrahi (TORS) ile ağız tabanındaki ranulaların, tükürük taşlarının, submandibuler bez ve orofarinkteki tükürük bezi tümörlerinin alınması gerçekleştirilebilir.<sup>17</sup> TORS kullanımı, tükürük bezi hastalıklarına yönelik açık yaklaşımlara karşı bir alternatiftir ve daha iyi cerrahi erişim, iyileştirilmiş kozmetik sonuçlar ile birlikte daha az yara izi, daha az kan kaybı, daha kısa hastanede kalış süresi ve genel olarak daha düşük morbidite sunmaktadır. Ayrıca azalmış ameliyat alanının zorluklarının üstesinden gelmesi ve ağız tabanındaki hassas yapıların yaralanmasını önlemeye yardımcı olmasıyla birlikte 4 elli bir ameliyatı gerçekleştirme imkanı sağlayarak, ağız boşluğunun küçük alanında birden fazla aletle çalışmayı kolaylaştırması gibi avantajları bulunmaktadır.<sup>8</sup>

## KLİNİK ÇALIŞMALAR

Wharton kanalında tespit edilen siyalolitlere yapılan transoral cerrahi yaklaşım üzerine retrospektif çalışma yapılmıştır. 8 hasta çalışmaya dahil edilip, proksimalde (5/8) yerleşim gösteren siyalolitlere genel anestezi altında, distalde yerleşim gösterenlere (3/8) lokal anestezi altında cerrahi işlem planlanmıştır. Sublingual bölgeye yapılan lokal anestezinin ardından kanal, taşın posteriordan kaçışını engellemek için bağlanmıştır. Ağız tabanında Wharton kanalının yolu boyunca lineer insizyonla açıklık sağlanmıştır. Yumuşak dokular dikkatlice diseke edilip wharton membranı geçilerek taşa ulaşılmıştır ve cerrahi olarak kaldırılmıştır. Sonrasında drenaj kateteri yerleştirilmiştir. Antibiyotik (Amoksisilin+Klavulanat) ve analjezik (parasetamol+propifenazon) operasyon sonrası 5 gün reçete edilmiştir ve drenaj kateteri 48 saat sonra çıkarılmıştır. Operasyon esnasında ve ortalama 20 aylık takip periyodunda herhangi bir komplikasyon hiçbir hastada gelişmemiştir.<sup>18</sup>

Sublingual bez taşlarına siyalendoskopik yaklaşımın kullanıldığı bir çalışmada, postprandiyal semptomlar olmadan akut siyaladenit atağını takiben başvuran 4 kadın hastanın ağız tabanının arka ve orta bölgesinde siyalolit palpe edilmiştir. Bilgisayarlı tomografi siyalolitlerin varlığını doğrulamıştır. Siyalolitlerin büyüklüğünden dolayı (ortalama 5.25 mm) ağız tabanının ortasına insizyon gerçekleştirilerek transoral yaklaşım sağlanmıştır. Wharton kanalı ve lingual sinirler korunarak sublingual bezler, siyalolitlere kolay erişim için diseke edilmiştir. Siyalolitotomiden dolayı oluşabilecek travmaya bağlı ranula formasyonunu önlemek için 3 hastada sublingual bez çıkarılmıştır. Siyalendoskopi her vakada reziduel siyalolit fragmanlarını tespit etmek, bölgeyi göstermek ve Wharton kanalını doğrulamak için kullanılmıştır. Ortalama 77 günlük takip periyodunda hastaların hiçbirinde aktif semptom gözlenmeyip, bezlerin palpe edildiğinde fonksiyonlarında kayıp olmadığı gözlenmiştir.<sup>19</sup>

Siyalolitlerin eşlik ettiği kronik tükürük kanalı iltihabı bulunan hasta üzerinde ultrason rehberli siyaloirrigasyon tedavisinin uygulandığı bir çalışma yapılmıştır. Ağız kuruluğu, sol mandibulada şişlik ve ağrı şikayetiyle başvuran erkek hastada, ön inceleme için ultrason kullanılmıştır. İlgili bölge kurutulup sonrasında tükürük bezine masaj yapılarak ve periodontal sond kullanılarak kanal orifisi tespit edilmiştir. Ana kanal dilatörler yardımıyla kanül lenerek dilatasyonu sağlanmıştır. 5ml'lik şırınga bağlı kanül kanala yerleştirilmiştir. Kanülasyonun ardından tükürük bezindeki genişleme gözlenene dek ve hasta rahatsız hissedene dek irigasyon yapılmıştır. Siyaloirrigasyona bağlı kanalın genişlemesiyle salin solüsyon siyaloliti bypass ederek bezin içine dolmuştur. Bezin aşırı dolmasını önlemek için işlem anestezisiz gerçekleştirilmiştir. Ultrason rehberliğinde beze yapılan masaj sonucu oluşan geri basınç nedeniyle siyalolit ve mikro siyalolitler kanaldan orifise doğru hareketlenmiştir. Daha sonra papillotomi yapılarak ostium genişletilmiştir ve siyalolit ilgili bölgeden alınmıştır. 2 hafta sonra yapılan siyalografi siyalolitlerin yokluğunu ve duktal dilatasyonun iyileşmesini göstermiştir. Semptomlar herhangi bir komplikasyon olmaksızın düzelmiştir ve ameliyat yarası tamamen iyileşmiştir.<sup>20</sup>

TORS işleminde da Vinci terk portlu sistemin kullanıldığı, siyalendoskopi ile kombine bir çalışma yapılmıştır. Sağ submandibuler bezinde siyaladenit nedeniyle başvuran 75 yaşındaki erkek hastadan

alınan bilgisayarlı tomografi ile en büyüğü 1.9 cm olan ve bezin hilar bölgesinde bulunan siyalolitlerle birlikte ekstradan proksimalde bulunan tekli ve çoklu siyalolitleri göstermiştir. Büyük siyalolit pozisyonu ve büyüklüğü nedeniyle TORS ve siyalendoskopiden faydalanılmıştır. Lingual sinir mylohyoid kas üzerinden diseke edildikten sonra bipolar koter yardımıyla submandibuler bezin kanalı ekspoz edilmiştir. Parsiyel siyalodokotomi gerçekleştirilerek büyük siyalolit yerinden alınmıştır. 5mm'lik ikinci bir siyalolit dikkatli kesi sonrası fark edilip o da uzaklaştırılmıştır. İrrigasyon ve beze masajın ardından 4.0 vicryl suture ile dikilmiştir. Yerleştirilen siyalendoskopi ile ikincil bir kanalda 3. siyalolit tespit edilmiş ancak bu siyalolit ana kanala yönlendirilirken hilar bölgeye yer değiştirmiştir. Kanal avülsiyonunun önüne geçmek için posteriordan insizyon yapılarak hilar bölgeye ulaşılmıştır ve siyalolit ilgili yerden çıkarılmıştır. Siyalendoskopi tekrar yerleştirilerek dördüncü siyalolit fark edilmiş olup o da uzaklaştırılmıştır ve bölge kapatılmıştır. Ameliyattan 3 ay sonra, hastanın iyi durumda olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Hastada simetrik submandibuler tükürük akışı gözlenip tekrarlayan siyaladenit belirtisi olmamıştır ve hasta muhtemelen prosedür sırasındaki retraksiyona bağlı olarak gelişen dil parestezisinin düzeldiğini bildirmiştir.<sup>21</sup>

İntraduktal Pnömatik Litotripsi Kullanılarak siyalolit tedavisinin gerçekleştirdiği klinik bir çalışmaya toplam 77 taşı olan 62 hasta dahil edilerek tedavi edilmiştir. Çalışma basıncı 2.5 bar şeklinde ayarlanıp, 1.6 mm çapında siyalendoskopun çalışma kanalından geçen 0.7 mm çapında bir probtan faydalanılmıştır. Proben ucu taşın yüzeyi ile doğrudan temas edecek şekilde konumlandırılıp direkt görsel kontrol altında parçalama yapılmıştır. İrrigasyon, taş parçalanması ve parçaların çıkarılması sırasında yapılmıştır. Fragmanlar sepet, kavrama pensleri ve/veya mikro matkapla çıkarılmıştır. Çok küçük fragmanlarda spontan arınma beklenmiştir. Kanal epitelinde belirgin bir soyulma fark edilirse ya da eşlik eden bir stenoz gözlenirse bunu tedavi etmek için stent implantasyonu gerekli görülmüştür. 4 ila 12 hafta sonra takipler yapılmıştır. Bez masajı sonrası tükürük salgısının bol ve berrak olup olmadığı kontrol edilmiştir. Her iki bezde tedavi edilen taşların biri hariç hepsinde tamamen parçalanma gözlenmekle birlikte hastaların %90.32'sinde siyalolitlerin yokluğu

ve %100'ünde semptomsuz oluşu tespit edilmiştir. Bezlerin tamamı korunmuştur.<sup>22</sup>

55 hasta üzerinde tükürük bezi taşlarına ekstra-korporeal yaklaşımla tedavinin uygulandığı bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada hastalar siyalolitlerin bulunduğu bezdeki duruma göre; 38 hastada parotis bezinde 17 hastada submandibuler bezde yerleşim gösterenler şeklinde gruplandırılmıştır. Hastalardan tedavi öncesinde ağrı, obstrüktif semptomlar, enfeksiyon ortalamaları üzerinden skalalar oluşturulmuştur. Parotis bezinde siyalolit bulunanlar için toplam 127 seans, submandibuler bezinde siyalolit bulunanlar için toplam 42 seans ESWL uygulanmıştır ve hastalar ortalama 32.7 ay takip edilmiştir. Tedavi sonrası ağrı, obstrüktif semptomlar, enfeksiyon ortalamaları her grupta önceki skala değerlerine göre azalmıştır. Hastalar tarafından çok az yan etki bildirilmiştir.<sup>23</sup>

Holmiyum lazer yardımcı siyalendoskopi tedavisi etkinliğinin sepet tekniği ve kombine yaklaşımla karşılaştırıldığı klinik bir çalışma yapılmıştır. Çalışma grubuna 31 hasta dahil edilip; hastalar 15 hasta holmiyum lazer yardımcı siyalendoskopiyle tedavi edilen grup şeklinde 16 hasta diğer tekniklerle tedavi edilen grup şeklinde sınıflandırılmıştır. Ortalama siyalolit boyutu 5.9 mm olmakla birlikte 21 hastada submandibuler bezde 10 hastada ise parotis bezinde yerleşim gösterdiği tespit edilmiştir. Lazer uygulanan grupta lazer olmayan grubun %90'ına kıyasla semptomlarda ortalama %95'lik bir iyileşme bildirmiştir. Çalışma sonuçlarına göre siyalolitlerin endoskopik tedavisi için intrakorporeal holmium lazer litotripsi kullanımının minimum yan etkiyle olumlu sonuçlar gösterdiği bildirilmiştir.<sup>24</sup>

Submandibuler bezde derine yerleşmiş dev bir taşın ve submandibuler bezin transservikal yaklaşımla çıkarıldığı bir klinik çalışma yapılmıştır. 5 yıldır tekrarlayan sol submandibuler şişlik atakları öyküsü olan 34 yaşında bir erkek hasta, bölgede artan ağrı, ateş ve ağız boşluğundan gelen akıntı semptomlarıyla başvurmuştur. Hastanın tekrarlayan siyaladenit öyküsü olduğu ve antibiyotiklerle tedavi edildiği, her bir antibiyotik tedavisinin tamamlanmasının ardından ateşinin ve ağızda akıntısının azaldığı ve submandibuler şişliğinin boyutunun küçüldüğü ancak asla düzelmediği öğrenilmiştir. BT görüntüleme ile 2.5x3.5cm ölçülerinde siyalolit tespit edilmiştir. Hastaya antibiyotikle enfeksiyon kontrol altına alındıktan

sonra cerrahi işlem yapılmıştır. Bölgeye anestezi gerçekleştirilip mandibula alt sınırının altından yatay bir insizyon yapılmıştır. Fasiyal sinirin marjinal mandibuler dalı, hipoglossal, lingual ve sinirler korunarak bez ve siyalolit dikkatlice diseke edilmiştir. Daha sonra submandibuler kanal bağlanmıştır. Ameliyattan bir hafta sonra taburcu olan hasta tamamen iyileşmiştir. Ameliyattan 1 ay sonraki kontrolünde ameliyat yerinin üzerinde yatay bir yara izi dışında ameliyat yerinde nüks veya şişlik bulgusu olmadığı ve durumun asemptomatik hale döndüğü tespit edilmiştir.<sup>25</sup>

Submandibuler bezde proksimalde yerleşim gösteren siyalolitiazis tedavisi için transoral olarak submandibuler beze yapılan insizyonun ardından kanal marsupyalizasyonu yönteminin uygulandığı klinik bir çalışma yapılmıştır. Çalışma grubuna 63 hasta dahil edilmiştir. Taşların, olguların %68'inde duktus proksimalinde, %32'sinde ise derin hilar bölgede yerleşim gösterdiği tespit edilmiştir. Çapı 3 cm'den küçük siyalolitler üzerinde çalışılmıştır. Wharton kanalının, papiller veya retropapiller bölgede papillanın 3-5 mm posteriorunda diseksiyonu planlanmıştır ve daha sonra bezin hilar bölgesinden diseke edilerek hiluma kadar insizyon yapılmıştır. Nöral yaralanmaları en aza indirmek için lingual sinir diseksiyonu dikkatli bir şekilde yapılmıştır. Bezde taşların palpe edildiği durumlarda, taşın hemen üzerinden submandibulotomi yapılmıştır. Sonunda, kanal sistemi ve insize edilen submandibuler bez parankimi ağız boşluğu epiteline dikilerek uygun tükürük akışına sahip geniş bir yeni açıklık oluşturulmuştur. Çalışmanın en dikkat çekici bulgusu olarak tükürük kanalının daha iyi açığa çıkarılıp taş sayısına bakılmaksızın tüm olgularda tamamen çıkarıldığı bildirilmiştir. Uzun dönem takibinde önceki çalışmalarla uyumlu olarak tüm hastalarda saptanan nörolojik bozukluk, postoperatif ağrı ve inflamasyon ve özellikle tam taş çıkarılması konularında başarılı sonuçlar gösterdiği, ayrıca transservikal cerrahi yönteminde gözlenen boyunda iz kalması durumunun bu yöntemde olmaması nedeniyle daha iyi estetik sonuçlara sahip olduğu belirtilmiştir.<sup>26</sup>

Siyalendoskopinin preaurikular bölgeden yapılan mini insizyonla kombine kullanılarak, parotis bezindeki büyük taşların mikroskop altında çıkarıldığı klinik bir çalışma yapılmıştır. Çalışmaya 21 hasta dahil edilmiştir. Siyalendoskop, Stenson kanalından taşların bulunduğu yere kadar ilerletilip bölge transillüminasyon ile aydınlatılarak, cilt dışına denk



gelen kısımdaki yansıması dışarıdan işaretlenmiştir. Hastalara kulak önünden yapılan mini insizyon sonrası dokular operasyon mikrokobu altında diseke edilmiştir ve transillüminasyon ışığı içerden kanala rehberlik ederken insizyon gerçekleştirilmiştir ve taşlar ilgili bölgeden uzaklaştırılmıştır. 4 hastada kanal içine ağıza açılacak şekilde stent yerleştirilmiştir ve bölgelere dren yerleştirilmiştir. Kanal 7-0 veya 8-0 prolen suture, stentler ise 4-0 prolen suture dikilmiştir. Fasiyal sinirin bukkal dalına zarar vermemek için özen gösterilmiştir. 6-62 aylık takiplerde vakaların hepsinde tamamen bozulmamış fasiyal sinir fonksiyonu, iyi tükürük akışı ve estetik sonuçlar bildirilmiştir.<sup>27</sup>

## SONUÇ

Siyalolitler semptomatik haliyle tespit edildiklerinde konservatif tedaviden ileri cerrahi tedaviye dek geniş yelpazede tedavi edilebilirler. Tedavi yönetimi siyalolite eşlik eden semptomlar, siyalolitin lokalizasyonu ve büyüklüğüne göre değişkenlik göstermektedir. Seçilecek cerrahi yöntem için anatomik sınırlar, komplikasyonlar, limitasyonlar yeterince bilinmelidir. Çeşitli cerrahi tedavilerle siyalolitiyazis tedavisi gerçekleştirilebilmektedir ancak klinik çalışmalarda ki yonteme bağlı başarı artışının izlenebilmesi için daha fazla teknik çalışmalara gereksinim vardır.

## KAYNAKLAR

1. Jardim ECG, Ponzoni D, de Carvalho PSP, Demétrio MR, Aranega AM. Sialolithiasis of the submandibular gland. *J Craniofac Surg* 2011;22:1128-31.
2. Omezli MM, Ayranci F, Sadik E, Polat ME. Case report of giant sialolith (megalith) of the Wharton's duct. *Niger J Clin Pract* 2016;19:414-7.
3. Görürgöz C, Osmanlı M, Kurt MH, İsmayilov O, Karasu HA. Dev Wharton kanalı taşının ağız içi yaklaşımla tedavisi: Bir olgu sunumu. *7tepe Klinik* 2019;15:266-9.
4. Bodner L. Giant salivary gland calculi: diagnostic imaging and surgical management. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94:320-3.
5. Marchal F, Dulguerov P. Sialolithiasis management: the state of the art. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;129:951-6.
6. Capaccio P, Torretta S, Ottaviani F, Sambataro G, Pignataro L. Modern management of obstructive salivary diseases. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2007;27:161-72.
7. Kasat VO, Farooqui AA, Ladda R. Giant sialolith in the Wharton's duct. *SRM J Res Dent Sci* 2015;6:69-72.

8. Badash I, Raskin J, Pei M, Soldatova L, Rassekh C. Contemporary Review of Submandibular Gland Sialolithiasis and Surgical Management Options. *Cureus* 2022;14:e28147.
9. Gadve V, Mohite A, Bang K, Shenoi SR. Unusual giant sialolith of Wharton's duct. *Indian J Dent* 2016;7:162-4.
10. Capaccio P, Torretta S, Pignataro L. The role of adenectomy for salivary gland obstructions in the era of sialendoscopy and lithotripsy. *Otolaryngol Clin North Am* 2009;42:1161-71.
11. Hammett JT, Walker C. Sialolithiasis. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; September 26, 2022.
12. Marchal F, Becker M, Dulguerov P, Lehmann W. Interventional sialendoscopy. *Laryngoscope* 2000;110:318-20.
13. Walvekar RR, Bomeli SR, Carrau RL, Schaitkin B. Combined approach technique for the management of large salivary stones. *Laryngoscope* 2009;119:1125-9.
14. Capaccio P, Torretta S, Pignataro L, Koch M. Salivary lithotripsy in the era of sialendoscopy. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2017;37:113-21.
15. Guenzel T, Hoch S, Heinze N, Wilhelm T, Gueldner C, Franzen A *et al.* Sialendoscopy plus laser lithotripsy in sialolithiasis of the submandibular gland in 64 patients: a simple and safe procedure. *Auris Nasus Larynx* 2019;46:797-802.
16. Koch M, Mantsopoulos K, Müller S, Sievert M, Iro H. Treatment of Sialolithiasis: What Has Changed? An Update of the Treatment Algorithms and a Review of the Literature. *J Clin Med* 2021;11:231.
17. Kane AC, Wilson MN, Walvekar RR. Robotic Surgery for Salivary Gland Disease. *Curr Otorhinolaryngol Rep* 2014;2:97-104.
18. Ayrancı F, Kahveci K. Retrospective Evaluation of the Treatment of Wharton's Duct Stones with Transoral Approach. *Mid Blac Sea J Health Sci* 2019;5:74-8.
19. Goodstein L, Galinat L, Curry J, Luginbuhl A, Cognetti D. Sialendoscopy for Sublingual Gland Sialolithiasis: A Novel Technique. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2017;126:216-8.
20. Kim EM, Lee SH, Oh SH, Kim GT, Choi YS, Hwang EH. Ultrasound-guided sialo-irrigation for the treatment of chronic sialodochitis with sialolithiasis. *Oral Radiol* 2021;37:345-51.
21. Frost AS, Byrnes YM, Wen CZ, Rassekh CH. Single-port transoral robotic combined approach with sialendoscopy for sialolithiasis: Case report and review of the literature. *Head Neck* 2020;42:E12-E15.
22. Koch M, Schapter M, Sievert M, Mantsopoulos K, Iro H. Intraductal Fragmentation in Sialolithiasis Using Pneumatic Lithotripsy: Initial Experience and Results. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2022;167:457-64.
23. Lafont J, Graillon N, Hadj Saïd M, Tardivo D, Foletti JM, Chossegros C. Extracorporeal lithotripsy of salivary gland stone: A 55 patients study. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 2018;119:375-8.

- 24.** Phillips J, Withrow K. Outcomes of Holmium Laser-Assisted Lithotripsy with Sialendoscopy in Treatment of Sialolithiasis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;150:962-7.
- 25.** Goh LC, Chitra BK, Shaariyah MM, Ng WS. Transcervical approach to the removal of a deep-seated giant submandibular calculus and the submandibular gland. *BMJ Case Rep* 2016;bcr2016217514.
- 26.** Salehpour S, Berjis N. Transoral submandibulotomy plus duct marsupialization; an appropriate approach for the treatment of proximal submandibular sialolithiasis; a long-term follow-up study. *Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol* 2022;14:303-10.
- 27.** Magdy EA, Seif-Elnasr M, Fathalla MF. Combined sialendoscopic/mini-preauricular microscopic approach for large proximal parotid sialolithiasis. *Auris Nasus Larynx* 2021;48:983-90.

Review

# Evaluation of Biocompatibility Properties of Dental Materials: xCELLigence® System

## *Dental Materyallerin Biyouyumluluk Özelliklerinin Değerlendirilmesi: xCELLigence® Sistemi*

Makbule Buse DüNDAR SARI 

### ABSTRACT

The toxic and biological impacts of dental materials play a pivotal role in their clinical application within dentistry. The assessment of these materials typically commences with *in vitro* tests upon initial development, progressing to *in vivo* animal experiments and clinical trials. *In vitro* cell culture tests afford the examination of tissue responses at the cellular level, allowing the observation of physiological activities. Moreover, these tests offer a cost-effective and time-efficient alternative to animal experiments, rendering them easily applicable and replicable. Recently, real-time cell analysis systems, such as the xCELLigence® system, have emerged as a promising substitute for traditional testing methods, potentially surpassing them in the biocompatibility evaluation of dental materials. The xCELLigence® system facilitates the concurrent observation and analysis of cells within their authentic environment, obviating the need for cell staining or marking. This review seeks to underscore the advantageous features of the xCELLigence® system, which serves to mitigate the drawbacks associated with conventional *in vitro* biocompatibility evaluation methods.

**Keywords:** Animals; Biocompatibility; Clinical trials; Cytotoxicity tests; Dentistry; Materials testing

### ÖZET

Diş hekimliğinde dental materyallerin toksik ve biyolojik etkileri klinik kullanımda büyük bir öneme sahiptir. Dental materyaller yeni geliştirildiğinde canlı dokulardaki etkisi, etik ve yasal yükümlülükler nedeniyle öncelikle *in vitro* testler sonrasında *in vivo* hayvan deneyleri ve klinik deneyler ile değerlendirilmektedir. *In vitro* hücre kültürü testleri ile dokuların hücre düzeyinde yanıtları incelenebilmekte ve fizyolojik aktiviteleri taklit edilebilmektedir. Ayrıca hücre kültürü testlerinin hayvan deneylerine göre maliyeti daha düşüktür. Daha kısa süre almakta, kolaylıkla uygulanabilmekte ve tekrar edilebilmektedir. Ancak gelişen ve değişen teknolojiyle birlikte geleneksel test yöntemlerine bir alternatif olan gerçek zamanlı hücre analiz sistemleri (xCELLigence® sistemi), dental materyallerin biyouyumluluk değerlendirmelerinde tercih edilebilir. Bu sistem ile hücrelerin boyanmasına veya işaretlenmesine gerek duyulmadan, hücreleri kendi gerçek ortamlarında gerçeğe eş zamanlı olarak gözlemlemek ve analiz etmek mümkündür. Bu derleme geleneksel *in vitro* biyouyumluluk değerlendirme yöntemlerinin dezavantajlarını elimine eden xCELLigence® sisteminin üstün özelliklerini vurgulamayı amaçlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyouyumluluk; Diş hekimliği; Hayvanlar; Klinik denemeler; Materyal testi; Sitotoksikite testleri

Makale gönderiliş tarihi: 6.12.2023; Yayına kabul tarihi: 2.01.2024

İletişim: Makbule Buse DüNDAR SARI

University of Health Sciences, Faculty of Gulhane Dental Medicine, Department of Pediatric Dentistry, Emrah Mah. 06018 Etilik, Keçiören, Ankara, Türkiye

E-mail: [dundarbuse94@gmail.com](mailto:dundarbuse94@gmail.com)

PhD, DDS, University of Health Sciences, Faculty of Gulhane Dental Medicine, Department of Pediatric Dentistry, Ankara, Türkiye

## INTRODUCTION

Biocompatibility means that a material does not cause tissue reactions such as allergy, local or systemic toxicity, carcinogenic and mutagenic effects when in contact with tissues.<sup>1</sup> Biocompatibility may vary depending on the type of material, its function, the area where it is applied, the monomers in its structure and the effect of these monomers on cells.<sup>2,3</sup>

Negative tissue reactions to non-biocompatible materials are interpreted as toxic effects. As a result of these reactions, the prevention of synthesis of various macromolecules and the significant deterioration in cell structure and functions are called cytotoxicity.<sup>2</sup>

Before the clinical use of a new material in dentistry, the mutagenic, carcinogenic and teratogenic effects of these materials must be examined through comprehensive tests and their biocompatibility must be evaluated.<sup>2,4</sup> If a material is not biocompatible, having superior physical properties is meaningless.<sup>5</sup>

The International Organization for Standardization (ISO) documents #7405 and #10993 provide guidance on how to perform biocompatibility tests at certain standards. According to these documents, tests should be applied in three stages to evaluate the biocompatibility of medical materials and devices used in dentistry. These test methods are respectively:

- 1- *In vitro* tests (Phase 1)
- 2- *In vivo* animal experiments (Phase 2)
- 3- Usage tests (Phase 3).<sup>6-8</sup>

Biocompatibility tests on materials begin with *in vitro* tests using cell cultures. These tests can be applied more easily. In the next stage, animal tests, which are costlier and take longer, are applied. When positive results are obtained in these tests, more detailed research can be conducted with usage tests.<sup>2</sup>

### ***In Vitro* Tests**

*In vitro* tests are tests performed outside a living organism. In these tests, flasks, test tubes, mammalian cells in cell culture, tissues, organelles, some enzyme types or bacteria can be used. And the response created by the cells as a result of direct/indirect contact with the material to be examined is

evaluated.<sup>9</sup> This biocompatibility evaluation is made by measuring the viability rate, metabolic functions, development rate or other functions of the cells.<sup>10</sup> Tests performed to evaluate the general toxicity of materials such as cytotoxicity, carcinogenic effect tests, systemic toxicity, inhalation and hemolysis are first level *in vitro* tests.<sup>5</sup>

The advantages of *in vitro* tests are that they are able to examine a specific function of cell metabolism, are performed quickly and economically, give quantitative and comparable findings, are easily standardized and reproducible, and have a wider range of use compared to animal experiments and usage tests. In addition, there are disadvantages such as using a single type of cell for each experiment, culture cells differing from host cells, and the absence of the inflammatory / immune system and circulatory system that would protect from adverse effects.<sup>9,10</sup>

With *in vitro* cytotoxicity tests, potential reactions that may be caused by a material in body tissues can be imitated and observed in the laboratory environment.<sup>1</sup>

The most commonly used *in vitro* tests for cytotoxicity evaluations of dental materials are cell cultures.<sup>12</sup>

### Cell Culture

Cell cultures, cell organelles and organ cultures are biological systems used in cytotoxicity tests. The most commonly used of these is cell culture.<sup>13</sup> The main purpose of cell culture applications is the survival of cells taken by mechanical and enzymatic disruption under *in vitro* conditions, spontaneous migration from living tissues, and their reproduction by feeding in environments that imitative the body's unique physiological state and body temperature.<sup>2,13-15</sup>

The structure of the cell, its physiological properties, repair and reproduction mechanisms, and pathological changes occurring in the cell can be examined with cell cultures. The effects of materials or drugs on cells can be detected, and structural and chromosomal disorders that may occur as a result of possible mutagenic effects can be observed.<sup>14</sup>

In cell culture research, two types of cell lines are used: primary cells and continuous cells.<sup>2,4,14,15</sup> Primary cells are obtained by taking them directly from

a living tissue or organ and culturing them for more than 24 hours. These cells reflect the physiological state of the tissue. In addition, they show the same characteristics as the original tissue cell in terms of genotype and phenotype.<sup>4,13</sup> Subcultures are formed as a result of primary cell cultures being moved from one culture medium to another after the initial passaging process. By performing this process quickly, continuous cell lines are formed.<sup>13</sup>

The use of continuous cell lines in cell culture experiments to evaluate the biocompatibility of materials is reported to be a more accurate approach in terms of standardization. Because primary cell lines have limited reproductive ability and can quickly lose their functions similar to the tissue from which they are taken. The number of proliferation cycles of continuous cell lines that undergo transformation is not limited, and their metabolic and genetic stability is better. In addition, these cells have higher cloning efficiency, growth rate and tumorigenicity. Persistent cell lines can be easily propagated.<sup>11,12,16,17</sup>

In most studies investigating the cytotoxic effects of materials used in dental applications, rat fibroblasts (L929 and 3T3) or human epithelial cells (HeLa) are used as continuous cell lines. Additionally, human and animal pulp cells, human THP-1 monocytes, and immortalized rat odontoblast cells can also be used.<sup>4,14,16</sup> Due to the homogeneous morphology of these cells and their reproductive characteristics, it becomes easier to detect *in vitro* cytotoxicity.<sup>1,12</sup>

Advantages of cell cultures:

- Environmental conditions can be standardized.
- It is low cost.
- Useful in evaluating short-term interactions.
- Standard measurements can be made by directly observing the effects on the cell.
- It is replicable and results can be obtained faster.
- The temperature, pH, osmotic pressure, humidity, oxygen and carbon dioxide amount of the medium can be controlled.<sup>11,17</sup>

Disadvantages of cell cultures:

- The complex effects of chemical substances cannot be examined.
- It cannot provide sufficient information on its own.
- Preparation of cultures and microscopic examination

on requires experience and expertise.

- A sterile laboratory environment free of bacterial and chemical contamination is required.
- Cells of the desired purity cannot always be obtained.
- It takes time to produce sufficient number of cells.
- Freezing cells for a long time causes biochemical and genetic changes. This may affect the results of the experiment.
- As time passes, the proliferation abilities of the cells decrease.
- Since the experiment can be performed with a single cell type, information about the effect of the material on different cell types cannot be obtained with just one experiment.<sup>11,17</sup>

The time the material is in contact is an important factor for the tests applied. ISO 10993 defines contact periods of less than 24 hours as limited contact, 24 hours to 30 days as extended contact, and contacts longer than 30 days as continuous contact.<sup>6,8</sup> The toxicity of the applied material may vary depending on the density of the material components and the interaction process with the tissue.<sup>18,19</sup> Necrosis, apoptosis and autophagy develop in cells that are exposed to a cytotoxic material for a period of time. As a result of these biological events, cells may lose their viability or proliferation ability.<sup>20</sup>

In evaluating the cytotoxicity of dental materials, the physical structure of the applied material and its contact with the cell culture are important. This contact can occur directly, indirectly or through the extract of the biomaterial. In direct contact tests, cells and culture medium are in direct contact. In indirect contact tests, there is a permeable barrier between the cells and the test materials.<sup>12,21</sup> ISO has determined some criteria so that tests can be carried out according to certain standards. According to ISO 10993-5 criteria, *in vitro* cytotoxicity test methods that can be applied to dental materials can be listed as follows:<sup>2,6,8</sup>

1. a) Direct cell culture test
  - i. Direct contact test
  - ii. Extract test
- b) Barrier test method
2. Agar diffusion test
3. Filter diffusion test
4. Dentin barrier test

Direct cell culture test: Dental materials or compo-

nents are applied to cells in culture for a short time (less than 24 hours) in the direct contact test. In the test performed with this method, the material is in physical contact with the cells or culture medium. Direct contact of materials and cells, without any barrier between them, is essential. Water-soluble materials can dissolve in the medium and provide successful material-cell contact. For water-insoluble materials, direct contact can be achieved using different methods. Placing the test sample as close to the cells as possible, applying it on the cells, placing it on the bottom of the cell culture container, applying the cell suspension on the sample, or culturing the cells by placing them directly on the samples are some of these methods.<sup>13,21,22</sup>

In the extract test, cytotoxicity evaluation is made by contacting the dissolved components of the material kept in a liquid solvent with the cells. Serum-containing medium, serum-free medium, physiological salt solution or one of other suitable solvents can be used as the solvent extraction liquid. The samples are added to the test tubes and the selected extraction liquid is added to them, then the test tube is left under the recommended environmental conditions so that the sample material can dissolve and release. At the end of this period, the extracts obtained are replaced with the medium in the prepared cell cultures and the cytotoxic effects resulting from the experiment are reported.<sup>2,6</sup>

In order to accurately determine the toxic effect of the material, the extraction liquid must imitate the clinical use conditions of the material and this environment must not affect the chemical structure of the material. The concentration of the material in the extract depends on factors such as the volume of the extraction liquid, temperature, time, surface area of the material, pH, solubility, diffusion rate and osmolarity of the material. 37±2°C for not less than 24 hours, 50±2°C for 72±2 hours, 70±2°C for 24±2 hours or 121±2°C for 1±0.2 hours are the extraction environments recommended by ISO.<sup>2,6,7</sup>

Barrier test method: Dentin in the oral environment acts as a barrier between the pulp and the material applied to the cavity. For this reason, tests in which cells come into direct contact with the material are not sufficient to imitate the clinical situation. In the barrier test method, various substances that re-

semble dentin and allow the diffusion of the applied material components are used as barriers.<sup>6</sup>

Agar diffusion test: The agar diffusion test is the longest-used barrier test method in toxicity experiments. It is a simple and inexpensive method. In this test method, cells stained with neutral dye are covered with agar and the sample material is placed on the agar. Then, the toxicity of the components of the diffusing test materials is examined. Cytotoxicity is evaluated according to the amount of accumulation of the dye in lysosomes at the end of the 24-hour incubation period, depending on the permeability of the cell membrane.<sup>6,8,17</sup>

Filter diffusion test: In the filter diffusion test, a cellulose acetate filter is placed between the incubated cells and the material. In order for the cytotoxic effect on cells to be observed, the material must diffuse through the filter with pores of 0.45 µm and reach the target cells. Damages occurring in the cells are determined by examining the staining intensity with a spectrophotometer or by measuring the decolorization area after staining with neutral red dye.<sup>6,8,16,17,23</sup>

Dentin barrier test: Dentin barrier tests are a complementary development to cytotoxicity tests and are considered a testing method that can resemble *in vivo* conditions. In this method, the diffusion ability of the monomers of the test material is measured. Sterilized dentin discs obtained from bovine or human dentin are used as the dentin barrier, and cells are placed on one side of the barrier and material is placed on the other side.<sup>6,17,24,25</sup>

## Animal Experiments

Animal experiments are performed on experimental animals by imitating the clinical use of dental materials.<sup>5</sup> Mammals such as rats, rabbits and pigs are generally preferred in these biocompatibility tests. The difference between these tests and *in vitro* cytotoxicity tests is that *in vivo* systems such as metabolic transformation and detoxification can be examined.<sup>26</sup>

Animal tests, which are second level tests, are local toxicity tests such as sensitization, subcutaneous implantation, intraosseous implantation and oral mucous membrane irritation tests.<sup>5</sup> The effect of experimental materials placed subcutaneously, intramuscularly or intrabony on experimental animals

is evaluated microscopically and macroscopically at different implantation periods (1 week to several months). After the short implantation period (1-2 weeks), the level of inflammation around the implanted material is first determined. In the later stages of the period, a connective tissue capsule can be observed. Thanks to the mucous membrane irritation test, the inflammation caused by the test material in the mucosa or eroded skin can be examined. Buhler test and maximization test are used to detect allergic effects.<sup>4</sup>

### Usage Tests

Usage tests are third level tests, they are performed by applying dental treatment to experimental animals or humans.<sup>5</sup> Tests performed on humans are called 'clinical trials'. These clinical trials set the gold standard for usage tests.<sup>9</sup>

Usage tests are quite complex and costly. When long-term effects are investigated, study periods as long as months or years may be required. For clinical trials conducted in humans, there must be approval from government agencies and informed consent from the patient. There are many legal responsibilities in these tests.<sup>9</sup>

### Cytotoxicity Evaluation Methods

In the evaluation of cytotoxicity test methods applied according to ISO 7405 and 10993-5 conditions, parameters such as cell count, cell membrane damage, staining and metabolic changes are examined. The methods determined by ISO to ensure standardization are as follows:<sup>2,6,17</sup>

- 1- Viability assessment tests
- 2- Life evaluation tests
- 3- Proliferation evaluation tests
- 4- Metabolism evaluation tests

**Viability Assessment Tests:** With viability assessment tests, the proportion of cells that can survive in cell culture as a result of the short-term toxic effect of the experimental material is calculated. In these tests, evaluation is made by staining cells with impaired and intact cell membrane integrity.<sup>2,16,27</sup>

**Life Evaluation Tests:** Viability evaluation tests evaluate the colony-forming ability of cells in a low-density uniform cell suspension.<sup>2</sup> With these tests,

the long-term effects of toxic reactions caused by the material applied to the cells on cell viability are examined. These tests are short-term tests. Although they are useful, easily applied and rapid tests, they do not provide sufficient information to determine the long-term toxic effects of the material because they only show dead cells during the test. However, cells exposed to toxic effects may need several hours, days or longer to show the consequences of toxicity. For this reason, long-term tests are used instead of short-term tests as life evaluation tests.<sup>2,22,27</sup>

**Proliferation Evaluation Tests:** Proliferation evaluation tests are one of the oldest and most widely used methods in which the effects of various components of the experimental material on cell proliferation are examined. By counting the cells in the cell culture after a few days, the effect of the components of the material on cell proliferation is determined. Cell counting at a specific time during the test period does not give a clear result. Therefore, it is necessary to obtain a growth curve in the early stages of testing.<sup>2,17,22</sup> A moment in the growth curve should be chosen when the control cells are in the log phase (reproductive phase) or mid-log phase. When a significant effect is detected, the obtained improvement curve should be supported by a second improvement curve or other evaluation methods should be applied.<sup>2</sup>

**Metabolism Evaluation Tests:** Metabolism evaluation tests have been developed as alternative test methods because the number of samples is large, the preparation phase of life evaluation tests takes a long time, and test analyzes are time-consuming and laborious. It is not possible to directly evaluate the life of cells with metabolism evaluation tests, but thanks to these tests, ongoing metabolic activity can be detected by determining the increase in the number of cells, DNA or protein synthesis. Through metabolism tests and protein content tests, the metabolic capacities of cells are measured to understand the damage that will occur in the long term.<sup>2</sup>

In metabolism evaluation tests, which are cheap and quick methods, the viability of cells is determined with the help of a spectrophotometer with a microplate reader. Lactate dehydrogenase (LDH) test, alamar blue test and colorimetric MTT test are included in this group.<sup>2,22</sup>

### xCELLigence® System

Real-time cell analysis system (RTCA, xCELLigence®) is a system that provides information about cell characterization. Cell proliferation and cytotoxicity can be determined through this system. The xCELLigence® system consists of a cell-based microelectronic cell sensor array that measures the connection or non-connection of cells to electrodes using electrical impedance technology. Electronic impedance is measured with sensors and changes in the electrodes are detected. Cell index is used to measure changes in electrical impedance. Electrode impedance is affected by cell viability, number and morphology. The data determined based on the increase or decrease in the cell index is evaluated and finalized by the software.<sup>28,29</sup>

The xCELLigence® system consists of four main components: RTCA analyzer, RTCA single-plate station, RTCA computer with integrated software and disposable E-plate 16. This system is used to measure cell viability according to the manufacturer's instructions (Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Germany and ACEA Biosciences, Inc., San Diego, CA, USA). The RTCA single-plate station fits into a standard tissue culture incubator and measurements are transferred to the computer with a software analyzer. E-plate 16 is a disposable plate used to perform cell-based analyzes on the RTCA single plate station device. There are gold cell sensor arrays at the bottom of these plates. With E-plate 16, cells in each well can be monitored, experiments can be performed separately in each well, and their results can be evaluated separately. Each well on E-plate 16 has a bottom diameter of 5.0 mm  $\pm$  0.05 mm and a total volume of 243  $\pm$  5  $\mu$ L. The plate has a low evaporation lid design. Approximately 80% of the ground area of the wells in the plate is covered with circular electrodes designed to be used in ambient conditions between +15 and +40°C, at a maximum relative humidity of 98% without condensation. Physiological changes of the cells are detected by the electronic impedances detected by the sensor electrodes. The voltage applied to the electrodes during measurement is approximately 20 mV. The impedance value measured between the electrodes in each well varies depending on the ion concentration in the well, electron geometry and whether the cells are connected to the electrodes or not. The electrode impedance value increases proportionally

with the cell density. In addition, data such as cell index (CI), graph, average value, maximum and minimum values, standard deviation, concentration that produces half the maximum effect (EC50) and half concentration of maximum inhibition (IC50) can be obtained through RTCA software.<sup>30</sup>

With the xCELLigence® system, proliferation and death in cell culture are demonstrated by simultaneously and continuously detecting impedance (resistance shown by cells to electric current). As the amount of cells adhering to the gold electrodes on the bottom surface of the E-plates increases, the resistance to the current increases, and as it decreases, the resistance decreases. Thanks to this system used in cell culture laboratories, studies such as cell characterization, proliferation and cytotoxicity determination, adhesion and receptor-mediated signal transmission can be carried out. Additionally, cell proliferation and death can be recorded continuously and in real time. The recorded data is transferred to the computer screen in graphic form.<sup>31</sup>

The advantages of the xCELLigence® system are that it is less invasive than traditional testing methods, can make easy, simultaneous measurements in a shorter time, and provides more reliable results.<sup>31</sup> With these new systems that offer real-time analysis, cellular data can be received at minimum 15-second intervals. Data obtained from the cells in the wells can be displayed simultaneously on the computer screen, and thus instant changes can be made to the experimental protocol, such as stopping the experiment and adding a new substance. Since data acquisition in the xCELLigence® system is based solely on impedance measurement, the same cells can be reused in another experiment. For example, while a material is being examined in real time for cytotoxicity, when necessary, the experiment can be stopped, cells can be collected from the wells, and its genotoxicity can be evaluated by isolating nucleic acid. In this way, both time and cost can be saved.<sup>30</sup>

## CONCLUSION

With the development of the product range in dental materials, the number and diversity of tests evaluating the biocompatibility of materials have also increased. The xCELLigence® system as a cell culture method for evaluating the biocompatibility of dental



materials has emerged as a successful alternative to traditional methods. With the xCELLigence® system, cell proliferation and viability levels can be evaluated and comments can be made on the biocompatibility of dental materials.

Real-time cell analysis systems (xCELLigence® system) enable researchers to perform biocompatibility evaluations of dental materials in a shorter time, at a lower cost, and more comprehensively and accurately. Considering these advantages of the system, the xCELLigence® system can be preferred as a cell culture method.

## REFERENCES

- Hanks C, Wataha J, Sun Z. *In vitro* models of biocompatibility: A review. *Dent Mater* 1996;12:186–93.
- Tuncer S, Demirci M. Dental materyallerde biyouyumluluk değerlendirmeleri. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2011;21:141–9.
- Adabi M, Naghibzadeh M, Zarrinfard MA, Esnaashari SS, Seifalian AM, Faridi-Majidi R, *et al.* Biocompatibility and nanostructured materials: Applications in nanomedicine. *Artif Cells, Nanomedicine Biotechnol* 2017;45:833–42.
- Schmalz G, Arenholt-Bindslev D. *Biocompatibility of dental materials*. Berlin: Springer; 2009.
- Koçak S, Erten H. Mineral triokisit agregat'ın biyouyumluluğunun değerlendirilmesi. *Acta Odontol Turc* 2012;29:63–71.
- Murray PE, Garcia Godoy C, Garcia Godoy F. How is the biocompatibility of dental materials evaluated? *Med Oral Patol Cir Bucal* 2007;12:E258-66.
- International Organization for Standardization. *Dentistry - Evaluation of biocompatibility of medical devices used in dentistry. Test methods for dental materials*. ISO 7405; 2008.
- International Organization for Standardization. *Dentistry-Biological evaluation of medical devices. Tests for in vitro cytotoxicity*. ISO 10993-5; 2009.
- Uzun İ, Bayındır F. Dental materyallerin biyouyumluluk test yöntemleri. *Gazi Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg* 2011;28:115–22.
- Wataha JC. Principles of biocompatibility for dental practitioners. *J Prosthet Dent* 2001;86:203–9.
- Pizzoferrato A, Ciapetti G, Stea S, Cenni E, Arciola C GD. Cell culture methods for testing biocompatibility. *Clin Mater* 1994;15:173–90.
- Schmalz G. Use of cell cultures for toxicity testing of dental materials-advantages and limitations. *J Dent* 1994;22:6–11.
- Schmalz G. Concepts in biocompatibility testing of dental restorative materials. *Clin Oral Investig* 1997;1:154–62.
- Helgason C, Miller C. *Methods in molecular biology*. Third Edit. Tatowa: Humana Press; 2005. p.1–12.
- Tokur O, Aksoy A. *In Vitro* Sitotoksikite Testleri. *Harran Üniv Vet Fak Derg* 2017;6:112–8.
- Powers J, Sakaguchi R. *Craig's restorative dental materials*. 12th ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 2006. p.97–125.
- Yıldırım ZS, Bakır EP, Bakır Ş, Aydın MS. Diş hekimliğinde biyouyumluluk ve değerlendirme yöntemleri. *Selcuk Dent J* 2017;4:162–9.
- Saw TY, Cao T, Yap AUJ, Ng MML. Tooth slice organ culture and established cell line culture models for cytotoxicity assesment of dental materials. *Toxicol Vitro* 2005;19:145–54.
- Mallineni SK, Nuvvula S, Matinlinna JP, Yiu CK, King NM. Biocompatibility of various dental materials in comtemporary dentistry: a narrative insight. *J Investig Clin Dent* 2013;4:9–19.
- Galluzzi L ve ark. Guidelines for the use and interpretation of assays for monitoring cell death in higher eukaryotes. *Cell Death Differ* 2009;16:1093–107.
- Polyzois GL. *In vitro* evaluation of dental materials. *Clin Mater* 1994;16:21–60.
- Moharamzadeh K, Brook IM NR. Biocompatibility of Resin-based Dental Materials. *Materials* 2009;2:514–48.
- Wennberg A, Hasselgren G TL. A method for toxicity screening of biomaterials using cells cultured on Millipore filters. *J Biomed Mater Res* 1979;13:109–20.
- Outhwaite WC, McKenzie DM PD. A versatile split-chamber device for studying dentin permeability. *J Dent Res* 1974;53:1503.
- Schmalz G, Hiller K, Nunez L, Stoll J, Weis K. Permeability characteristics of bovine and human dentin under different pretreatment conditions. *J Endod* 2001;27:23–30.
- Zorba Y, Yıldız M. Adeziv Restoratif Materyallerde Biyouyumluluk Testleri ve Kriterleri. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2007;2:15–21.
- Adan A, Kiraz Y, Baran Y. Cell Proliferation and Cytotoxicity Assays. *Curr Pharm Biotechnol* 2016;17:1213–21.
- Ke N, Wang X, Xu X AY. The xCELLigence system for real-time and label-free monitoring of cell viability. *Methods Mol Biol* 2011;740:33–43.
- Erol S, Öztürk Kurt B, Dinç B, Özdemir S. HEK 293 hücrelerine farklı doz ve sürelerde uygulanan klorpirifos ve tannik asitin hücre canlılığı üzerine etkilerinin araştırılması. *Sağlık Bilim İleri Araştırmalar Derg* 2023;6:56–63.
- Atilan Yavuz S, Sürmelioğlu D. Evaluation of Cytotoxicity of Different Universal Bonds Using the Xcelligence System. *Cumhur Dent J* 2020;23:371–81.
- xCELLigence RTCA DP Real Time Cell Analyzer – Dual Purpose. <https://www.agilent.com/en/product/cell-analysis/real-time-cell-analysis/rtca-analyzers>

Review

# Significance of Dental Stem Cells in Dentistry and Stem Cell Banking

## *Diş Hekimliğinde ve Kök Hücre Bankacılığında Dental Kök Hücrelerinin Önemi*

Zeki Mert Çevik<sup>1</sup> , Erkan Erkmen<sup>2</sup> , Şule Kahraman<sup>3</sup> 

### ABSTRACT

Dentists play a crucial role in collecting stem cells for dental treatments and the potential treatment of medical diseases. Considering dental stem cells (DSCs) in terms of their increasing potential in medicine, adequate knowledge, and positive attitudes of dentists toward DSCs and their use in regenerative therapies are extremely important. The immense potential of DSCs in regenerative medicine applications for various treatments suggests their significant role in both dental treatments and innovative approaches to treating various diseases. "Dental banking" emerged as a result of the use of DSCs in medical applications and their numerous clinical advantages across regenerative medical domains. DSC banking is a service that makes it possible to store and utilize DSCs for potential medical applications. However, further clinical research is needed to advance the applications of DSCs in treatment. This review aims to summarize the current literature on dental stem cell banking applications and usage areas of DSCs in dentistry.

**Keywords:** Dental stem cells; Dental stem cell banking; Stem Cells; Stem cell banking

### ÖZET

Diş hekimleri, yalnızca dental tedaviler için değil, aynı zamanda tıbbi hastalıkların potansiyel tedavisi için kök hücre toplamada önemli bir rol oynayabilir. Tıp alanında dental kök hücrelerin giderek artan potansiyeli göz önüne alındığında, diş hekimlerinin dental kök hücreler ve rejeneratif tedavilerde kullanımına yönelik yeterli bilgi ve olumlu tutumları son derece önemlidir. Dental kök hücrelerin çeşitli tedaviler için rejeneratif tıp uygulamalarında büyük bir potansiyele sahip olması, gelecekte yalnızca dental tedavilerde değil, çeşitli hastalıkların tedavisinde yenilikçi yaklaşımlarda önemli bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Dental kök hücreler çeşitli klinik faydaları olduğundan ve rejeneratif tıbbın çeşitli alanlarında uygulandığından, dental kök hücrelerin tıbbi uygulamalar için korunması "diş bankası" kavramını oluşturmuştur. Dental kök hücre bankacılığı, dental kök hücrelerin saklanması ve gelecekte tıbbi tedaviler için kullanılabilmesini sağlayan bir hizmettir. Bununla birlikte, dental kök hücrelerin gelecekteki kullanım alanları ve bu hücrelerin potansiyel tedavi yöntemlerinin geliştirilebilmesi için çalışmaların devam etmesi ve klinik araştırmaların yapılması gerekmektedir. Bu derlemenin amacı diş hekimliğinde dental kök hücre bankacılığı uygulamalarına ve dental kök hücrelerin kullanım alanlarına dair mevcut literatürü özetlemektir.

**Anahtar Kelimeler:** Dental kök hücre; Dental kök hücre bankacılığı; Kök hücre; Kök hücre bankacılığı

Makale gönderiliş tarihi: 26.02.2024; Yayına kabul tarihi: 7.03.2024

İletişim: Dt. Zeki Mert Çevik

Birlik Mahallesi Podgoritsa Caddesi 3/A Çankaya, Ankara, Türkiye

E-mail: [zekimertcevik@gmail.com](mailto:zekimertcevik@gmail.com)

<sup>1</sup> DDS, Gazi University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Prof., Private Practice, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> DDS, PhD., Private Practice, Ankara, Türkiye

## INTRODUCTION

Stem cells are the main cells in the body having the capacity to transform into different kinds of cells. They can self-renew and divide throughout life, replacing other cells. Stem cells are involved in the formation of many different tissues and organs in the body.<sup>1</sup>

Stem cells are categorized into two groups based on their origin: embryonic and adult stem cells.<sup>2</sup> Embryonic stem cells are pluripotent, indicating their potential to develop into any kind of cell. These cells are seen in the early stages of embryo development and hold significant promise for generating new tissues and repairing damaged tissues.<sup>1,3</sup>

In contrast, adult stem cells have limited differentiation potential and are derived from various organs throughout an individual's life; in other words, they are multipotent stem cells.<sup>4</sup> These cells have been identified from relatively easily obtainable cell sources such as cord blood, adipose tissue, peripheral blood, and dental pulp since they were first obtained from bone marrow. When damage occurs to a particular tissue or organ, these cells proliferate in damaged tissue regions when appropriate conditions are provided to facilitate repair.<sup>5,6</sup> Adult stem cells' capacity for differentiation is referred to as "stem cell plasticity". The concept of stem cell plasticity underscores the capacity of adult stem cells to develop into diverse cell types. This offers immense potential for using stem cells to treat various diseases.<sup>7</sup>

### Dental Stem Cells

The remarkable regenerative capacity of oral tissues after traumatic and pathological injuries has led researchers to explore the presence of cells with differentiation potential within these tissues. Further, studies have focused on isolating these cells.<sup>8</sup> Dental stem cells (DSCs) can be used in any part of the organism, and stem cells derived from extraoral sites can also be used in dental structures.<sup>7</sup> Like other stem cells, DSCs can only be explored provided that they are isolated, and their structures are well characterized.<sup>9</sup> Previous studies obtained DSCs from permanent dental pulp and deciduous teeth. Deciduous teeth, supernumerary teeth, impacted wisdom teeth, and teeth extracted for orthodontic purposes were frequently used in investigation.<sup>10,11</sup> However,

it has become apparent over time that DSC sources are not limited, and many alternatives extend beyond these initial options. DSCs can also be obtained from dental follicles, dental germ, periodontal ligament, apical papilla, periosteum, oral mucosa, salivary gland, adipose tissue, maxillary sinus membrane, and alveolar bone tissue.<sup>10,12,13</sup> Among these sources, dental pulp is extremely significant due to its ease of accessibility, lack of ethical concerns, and patient tolerance.<sup>14</sup>

### Uses of DSCs in dentistry

DSCs can be used for regenerating pulp, repairing damaged dentin, and treating periodontal diseases. The combined application of DSCs and current filling materials may allow us to achieve the objective of creating oral tissues in the near future. Understanding the molecular principles of tooth development and repair is the foundation of regenerative dentistry, leveraging developing technologies in tissue engineering and biomaterials. DSCs play a crucial role in creating complex dental tissues. The availability of regenerative tooth treatments through tissue engineering can alleviate challenges associated with current dental procedures such as endodontic prosthetic treatments, as well as implant surgery.<sup>15</sup>

### 1. Periodontal Regeneration Applications

The periodontium is a collection of specialized tissues that surround and support the teeth. Periodontitis is an inflammatory condition affecting the periodontium and causing the permanent loss of connective tissue attachment and alveolar bone support. The problem for cell-based replacement of the functional periodontium is forming new ligaments and bone and ensuring proper connections between ligament and bone tissues, besides the connection between bone and tooth root. One aim of the present study was to employ different populations of DSCs to replicate critical events in periodontal development temporally and regionally. This approach facilitates sequential regeneration of the periodontium.<sup>16</sup>

Theoretically, in periodontal regeneration methods, the periodontal ligament should contain organized cell sheets to facilitate human periodontal ligament (HPDL) cell transplantation.<sup>17</sup> Periodontal ligament cells were isolated from 3rd molars in humans and cultured on poly (N-isopropylacrylamide) graft fields,

which induced spontaneous detachment of the ligament as appropriate cell sheets during low-temperature treatment of the cells. HPDL cell sheets were implanted in athymic mice in which the periodontium and cementum were removed from 1st molars. It was presumed that natural periodontal ligament fibrils and a noncellular cement-like layer might make this technique suitable for future periodontal regenerations. This approach seems promising; however, it does not consider any necessary bone replacement.<sup>18</sup>

Seo *et al.*<sup>19</sup> examined whether HPDL tissue contained stem cells that might be employed to regenerate periodontal tissue. The periodontal ligament tissue obtained from impacted 3rd molars contained clonogenic, quickly proliferating cells that might express antigens specific to some mesenchymal stem cells. They also reported the formation of cement/periodontal ligament-like structures resembling the natural periodontal ligament, with a thin layer of cement adjacent to dense collagen fibers resembling Sharpey fibers when the aforementioned cells were mixed with hydroxyapatite/tricalcium phosphate powder as a carrier matrix and implanted into immunocompromised mice.<sup>19</sup> The major issue with these methods is the extent to which any revitalized periodontium sustains its integrity and function over long periods during mastication. Currently available treatments for severe periodontitis are inadequate, and in spite of their shortcomings, they are likely to remain a significant focus of studies in the near future, particularly in the context of new therapies based on DSC.<sup>18</sup>

## 2. Regenerative Endodontic Treatment Applications

Irreversible pulp damage results in pulp necrosis, often causing endodontic infection. Some vital pulp tissue may remain, allowing for continued root formation in young patients. In cases where the pulp is devitalized in an early stage, the traditional solution is to remove the damaged pulp tissue and fill the root canal with a synthetic material.

The primary aim of pulp tissue engineering is to replace inflamed or necrotic pulp with new, healthy, and functional tissue that is capable of forming dentin. In this technique, undifferentiated cells are seed-

ed on a resorbable scaffold *in vitro*. Thus, proliferation, migration, and differentiation of the cells are induced, leading them to transform into specialized cells. The resulting structure is implanted *in vivo*, and it is ensured that the shaping and maturation process takes place to form functional tissue.<sup>20</sup> Dentin regeneration is achieved in a necrotic tooth as an alternative to traditional endodontic treatment in pulp tissue engineering.<sup>21</sup> Therefore, the morphogenetic signals, scaffold development, and identification of appropriate cells to induce stem cells in the regeneration of lost tissues need to be understood.<sup>22</sup>

A previous study revealed *de novo* pulp regeneration using DSCs in the evacuated root canal cavity. Dental pulp stem cells (DPSCs) and stem cells from the apical papilla were isolated from 3rd molars in humans, seeded on poly(D, L lactide-co-glycolide) scaffold, and introduced into the root canal cavity. The histological examination of the tooth fragments 3–4 months postoperatively demonstrated that the root canal cavity had been completely filled with well-established, vascularized, pulp-like tissue. In addition, a layer of dentin resembling mineralized tissue was located on the canal's dentinal walls.<sup>23</sup>

## 3. Biological tooth formation applications

The structure formed after differentiation and recombination of embryonic DSCs by placing them on top of each other and obtaining a new tooth in a special environment or a dental socket is called a “biological tooth.”

Dualibi *et al.*<sup>24</sup> multiplied the germs they obtained from 3- to 7-day-old mouse embryos in a culture medium, placed them in polyglycolate-based envelopes, and implanted them into the omentum of 6- to 12-month-old animals of the same sex. Mature dental tissues were found in the implants removed at the end of 12 weeks. This study, which demonstrated that germs obtained from 4-day-old embryos reproduced easily in a culture medium, was also significant as it marked the first transplantation procedure performed between different individuals of the same species. Further, despite the success achieved in the formation of mineralized structures resembling dental tissues in these studies, the aforementioned method still may lead to many problems.

Gronthos *et al.*<sup>25</sup> isolated highly proliferative cells from mature human dental pulp, forming an immunophenotype similar to mesenchymal stem cells generated from bone marrow. When these cells were cultured, they showed high alkaline phosphatase activity and were dense calcified masses. *In vivo* transplantation experiments have shown that these cells can form dentin-like structures.

Ikea *et al.*<sup>26</sup> determined the development of a fully functional tooth in an adult mouse, which was achieved by transplanting biologically regulated tooth germ in the laboratory into the alveolar bone at the site of a missing tooth. Although dental tissues were regenerated, the success rate for correct tooth rearrangement was only 15%–20%. This suggested that more extensive studies were needed to obtain structurally sound teeth.<sup>27</sup>

### Use of DSCs in systemic diseases

The findings of several *in vivo* and *in vitro* investigations provided hope for future uses of DSCs in regenerative dentistry and the treatment of systemic degenerative diseases.<sup>28</sup> Studies showed that these dental tissue-derived cells not only exhibited the potential for self-renewal and multiple differentiation but also possessed immunomodulatory functions and potent tissue regenerative properties.<sup>29</sup> Studies have shown that DSCs may play an important role in a variety of diseases such as spinal cord injuries, Parkinson's disease, Alzheimer's disease, myocardial infarction, cerebral ischemia, muscular dystrophy, liver diseases, diabetes, eye diseases, and so forth.<sup>30</sup>

Further studies are needed to confirm the regenerative abilities of DSCs as investigating these abilities seems quite promising for a wide range of diseases.<sup>31</sup>

### DSC Banking

DSC banking provides a valuable tool to effectively advance research and clinical practice in dentistry on oral and systemic disorders. This approach can also contribute to the emergence of therapeutic advantages and represent a significant step forward in the field of personalized medicine.<sup>32</sup> Stem cell banks that collect bone marrow and placental cord blood have been operating for many years; however, spe-

cialized banks focusing on DSCs have only recently been developed in this field. The number of DSC banks has increased, particularly in India, North America, and the United Kingdom.<sup>33</sup>

DSC banking has so far centered on cells found in the pulp of human deciduous and permanent teeth, especially wisdom teeth.<sup>34</sup> However, not every extracted tooth is equally suitable for stem cell harvesting. To achieve a successful outcome, the extracted teeth must have a bleeding pulp, indicating cell viability. In addition, the signs of disease, such as tumors, apical lesions, or cysts, reduce the efficiency of stem cell harvesting.<sup>35</sup> Therefore, stem cells should preferably be obtained from extracted, uninfected teeth. However, they can also be isolated from carious teeth, albeit with slower cell regeneration and increased expression of inflammatory molecules.<sup>32,36</sup> DSC banking companies hold differing opinions about accepting decayed and infected teeth; also, the scientific literature reflects a similar division. Werle *et al.*<sup>37</sup> reported that stem cells from both decayed and healthy deciduous teeth had the same capacity for tissue differentiation. Tsai *et al.*<sup>38</sup> evaluated the effectiveness of obtaining stem cells from deciduous teeth with increasing levels of disease severity or the presence or absence of caries. The study showed that stem cells could also be isolated from decayed teeth, but their numbers were inversely correlated with the clinical severity of caries. Furthermore, the results of the study indicated that DSCs from healthy teeth were four times more successful than those from decayed teeth. Werle *et al.*<sup>37</sup> recorded only a 10% difference in successful stem cell isolation from decayed versus healthy teeth. Other studies on adult stem cells from healthy teeth and teeth with caries with inflamed pulp confirmed that cell regeneration was lower in diseased teeth; however, both stem cell sources had similar differentiation capacities.<sup>37,39,40</sup> Tsai *et al.*<sup>38</sup> found an increase in inflammatory mediator expression and the number of innate immune system molecules in stem cells from diseased teeth compared with healthy ones. How these differences affect the long-term application of DSCs in biobanks is unclear; however, it is recommended to be cautious. The questions about decayed teeth clearly demonstrate the lack of knowledge about teeth as a source of stem cells in DSC banking. Regarding biobanks in dentistry, some as-

pects require further examination. Currently, not all biological materials available in dentistry are stored in banks. The chance to get more data and valuable samples can be increased by developing new DSC banks to collect biological samples that are not common, such as periodontal ligament, alveolar bone, oral mucosa, and maxillary sinus membrane. The cells obtained from these tissues may carry the potential to be applied in not only bone and periodontal regeneration but also the treatment of various systemic diseases.<sup>41</sup> In addition, it is essential to emphasize that the acquisition or use of samples from biobanks in everyday clinical trials is still not possible due to certain unresolved issues. For instance, how long oral specimens should be stored is unclear and ethical regulations on the use of biospecimens are needed (especially DSCs). It is important to clarify these points so that the biobanking applications can be used more effectively in everyday clinical work. Biobanking may be certified for long-term preservation, but the properties of samples may change over time and the analysis results at the time of collection may not accurately reflect their true state. Whether stem cells can still be used effectively after extended cryopreservation is not fully established.<sup>42,43</sup>

With the Regulation on Cord Blood Banking issued by the Ministry of Health of the Republic of Turkey on July 5, 2005, the establishment of stem cell banks in Turkey has started and the activities in this field have expanded over time. In particular, the future storage of deciduous teeth as a source of stem cells has gained widespread interest. Studies have proven the capacity of DSCs to differentiate into adipocytes, neural cells, osteocytes, chondrocytes, and myocytes. Also, preserved DSCs offer potential use for the donor and other family members.<sup>40,44</sup>

The stem cells obtained from baby teeth can be stored in banks for 20–25 years. These cells can be used for organ plantation and potentially, for treatment of diseases such as cancer; heart, skin, muscle, bone, and blood diseases; genetic and metabolic diseases; and Alzheimer's and Parkinson's diseases. However, to use a deciduous tooth as a source of stem cells, the tooth must not be necrotic, that is, it must be alive. Milk teeth that fall out spontaneously usually do not bleed and the pulp of the teeth has lost its vitality. Hence, in terms of stem cell harvesting, it may be healthier and more efficient to

remove the deciduous tooth while it still retains its vitality, for example, when new mobility begins. While the deciduous tooth is extracted, it is transferred into a special solution, and simultaneously, the blood taken from the patient must also be sent to the bank.<sup>43,44</sup>

Patients who want to store their DSCs should contact their dentists, as dentists need to know the procedures involved. In addition, the family considering storing the stem cells should contact the bank to find out the details of the storage conditions and cost. The cell banks in Turkey usually offer payment packages for 1, 5, 10, and 15 years.<sup>44</sup>

## CONCLUSIONS

DPSCs have the potential to easily reach sufficient cell numbers for cellular therapy by showing a high degree of population growth besides the advantages of easy availability. In today's dental practice, the damaged tissue is restored using various synthetic materials. However, recent studies on DPSCs and tissue engineering techniques have sparked hope for the development of a new treatment concept in these areas.

Thanks to the establishment and expansion of DSC banks, DSCs with their wide differentiation capacity have an extremely promising therapeutic potential, especially in regenerative therapies. With the widespread adoption of DSC banks and the reduced costs of DSC banking, DSC applications will become a more accessible treatment option for patients in the future.

## REFERENCES

1. Casagrande L, Grando Mattuella L, Borba de Araujo F, Eduardo J. Stem cells in dental practice: perspectives in conservative pulp therapies. *J Clin Pediatr Dent* 2007;31:25-7.
2. Zhang H, Wang ZZ. Mechanisms that mediate stem cell self-renewal and differentiation. *J Cell Biochem* 2008;103:709-18.
3. Delilbaşı L. *In vitro* fertilizasyon (IVF) laboratuvar yöntemleri. In: Delilbaşı L (eds) Ankara: Öncü Basımevi 2008:1-31.
4. Rai S, Kaur M, Kaur S. Applications of stem cells in interdisciplinary dentistry and beyond: an overview. *Ann Med Health Sci Res* 2013;3:245.
5. Coulombel L. Adult tissue stem cells: definition, identification and therapeutic use. *Journ Annu Diabetol Hotel Dieu* 2003:1-16.
6. Ferrari G, Cusella G, Angelis D, Coletta M, Paolucci E, Stornaiuolo A, *et al.* Muscle regeneration by bone marrow-derived

myogenic progenitors. *Science* 1998;279:1528-0

7. Majeski J. Dental stem cells in research and practice. *Access* 2009;26:24-6.

8. Glick M. Stem cell research and oral health. *J Am Dent Assoc* 2009;140:514.

9. Suzergoz F, Erdem A, Sepet E, Bektas M, Yalman N, Gurol A. A pilot study on the isolation of dental pulp stem cells, potential of forming colonies and defining the content of stem cells. *Turkiye Klinikleri J Med Sci* 2009;29.

10. Gronthos S, Mankani M, Brahimi J, Robey PG, Shi S. Postnatal human dental pulp stem cells (DPSCs) *in vitro* and *in vivo*. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2000;97:13625-30.

11. Miura M, Gronthos S, Zhao M, Lu B, Fisher LW, Robey PG, *et al.* SHED: stem cells from human exfoliated deciduous teeth. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2003;100:5807-12.

12. Han J, Okada H, Takai H, Nakayama Y, Maeda T, Ogata Y. Collection and culture of alveolar bone marrow multipotent mesenchymal stromal cells from older individuals. *J Cell Biochem* 2009;107:1198-204.

13. Guo J, Weng J, Rong Q, Zhang X, Zhu S, Huang D, *et al.* Investigation of multipotent postnatal stem cells from human maxillary sinus membrane. *Sci Rep.* 2015;5:11660.

14. Karaöz E, Demircan PC, Sağlam Ö, Aksoy A, Kaymaz F, Duruksu G. Human dental pulp stem cells demonstrate better neural and epithelial stem cell properties than bone marrow-derived mesenchymal stem cells. *Histochem Cell Biol* 2011;136:455-73.

15. Sharpe PT. Dental mesenchymal stem cells. *Development* 2016;143:2273-80.

16. Lin NH, Gronthos S, Bartold P. Stem cells, tissue engineering and periodontal regeneration. *Aus Dent J* 2008;53:108-21.

17. Hasegawa M, Yamato M, Kikuchi A, Okano T, Ishikawa I. Human periodontal ligament cell sheets can regenerate periodontal ligament tissue in an athymic rat model. *Tissue Eng* 2005;11:469-78.

18. Volponi AA, Pang Y, Sharpe PT. Stem cell-based biological tooth repair and regeneration. *Trends Cell Biol* 2010;20:715-22.

19. Seo B-M, Miura M, Gronthos S, Bartold PM, Batouli S, Brahimi J, *et al.* Investigation of multipotent postnatal stem cells from human periodontal ligament. *Lancet* 2004;364:149-55.

20. Tziafas D. The future role of a molecular approach to pulp-dentinal regeneration. *Caries Res* 2004;38:314-20.

21. Miyagi SPH, Kerkis I, da Costa Maranduba CM, Gomes CM, Martins MD, Marques MM. Expression of extracellular matrix proteins in human dental pulp stem cells depends on the donor tooth conditions. *J Endod* 2010;36:826-31.

22. Morsczech C, Frerich B, Driemel O. Dental stem cell patents. *Recent Patents on DNA & Gene Sequences. Recent Pat DNA Gene Seq* 2009;3:39-43.

23. Huang GT-J, Yamaza T, Shea LD, Djouad F, Kuhn NZ, Tuan RS, *et al.* Stem/progenitor cell-mediated de novo regeneration of dental pulp with newly deposited continuous layer of dentin in an *in vivo* model. *Tissue Eng Part A* 2010;16:605-15.

24. Duailibi M, Duailibi S, Young C, Bartlett J, Vacanti J, Yelick P. Bioengineered teeth from cultured rat tooth bud cells. *J Dent Res* 2004;83:523-8.

25. Gronthos S, Simmons PJ. The growth factor requirements of STRO-1-positive human bone marrow stromal precursors under serum-deprived conditions *in vitro*. *Blood* 1995.

26. Ikeda E, Morita R, Nakao K, Ishida K, Nakamura T, Takano-Yamamoto T, *et al.* Fully functional bioengineered tooth replacement as an organ replacement therapy. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2009;106:13475-80.

27. Hall PA, Watt FM. Stem cells: the generation and maintenance of cellular diversity. *Development* 1989;106:619-33.

28. Lee S-M, Zhang Q, Le AD. Dental stem cells: sources and potential applications. *Current Oral Health Reports* 2014;1:34-42.

29. Liu J, Yu F, Sun Y, Jiang B, Zhang W, Yang J, *et al.* Concise reviews: Characteristics and potential applications of human dental tissue-derived mesenchymal stem cells. *Stem cells* 2015;33:627-38.

30. Yamada Y, Nakamura-Yamada S, Kusano K, Baba S. Clinical potential and current progress of dental pulp stem cells for various systemic diseases in regenerative medicine: a concise review. *Int J Mol Sci* 2019;20:1132.

31. Botelho J, Cavacas MA, Machado V, Mendes JJ. Dental stem cells: recent progresses in tissue engineering and regenerative medicine. *Ann Med* 2017;49:644-51.

32. Dickinson BP, Ashley RK, Wasson KL, O'Hara C, Gabbay J, Heller JB, *et al.* Reduced morbidity and improved healing with bone morphogenetic protein-2 in older patients with alveolar cleft defects. *Plastic Reconstr Surg* 2008;121:209-17.

33. Alonso N, Tanikawa DYS, Freitas RdS, Canan Jr L, Ozawa TO, Rocha DL. Evaluation of maxillary alveolar reconstruction using a resorbable collagen sponge with recombinant human bone morphogenetic protein-2 in cleft lip and palate patients. *Tissue Eng Part C Methods* 2010;16:1183-9.

34. Pradel W, Eckelt U, Lauer G. Bone regeneration after enucleation of mandibular cysts: comparing autogenous grafts from tissue-engineered bone and iliac bone. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101:285-90.

35. Tanikawa D, Pinheiro CC, Almeida MCA, Oliveira CR, Coudry RdA, Rocha DL, *et al.* Deciduous dental pulp stem cells for maxillary alveolar reconstruction in cleft lip and palate patients. *Stem Cells Int* 2020;2020:6234167

36. d'Aquino R, De Rosa A, Lanza V, Tirino V, Laino L, Graziano A, *et al.* Human mandible bone defect repair by the grafting of dental pulp stem/progenitor cells and collagen sponge biocomplexes. *Eur Cell Mater* 2009;18:75-83.

37. Werle SB, Lindemann D, Steffens D, Demarco FF, de Araujo FB, Pranke P, *et al.* Carious deciduous teeth are a potential source for dental pulp stem cells. *Clin Oral Investig* 2016;20:75-81.
38. Tsai AI, Hong H-H, Lin W-R, Fu J-F, Chang C-C, Wang I, *et al.* Isolation of mesenchymal stem cells from human deciduous teeth pulp *Biomed Res Int.* 2017;2017.
39. Pereira L, Rubini M, Silva J, Oliveira D, Silva I, Poças-Fonseca M, *et al.* Comparison of stem cell properties of cells isolated from normal and inflamed dental pulps. *Int Endod J* 2012;45:1080-90.
40. Malekfar A, Valli KS, Kanafi MM, Bhonde RR. Isolation and characterization of human dental pulp stem cells from cryopreserved pulp tissues obtained from teeth with irreversible pulpitis. *J Endod* 2016;42:76-81.
41. Yamada Y, Nakamura-Yamada S, Konoki R, Baba S. Promising advances in clinical trials of dental tissue-derived cell-based regenerative medicine. *Stem Cell Res Ther* 2020;11:1-10.
42. Sivoletta S, Scanu A, Xie Z, Vianello S, Stellini E. Biobanking in dentistry: A review. *Jpn Dent Sci Rev* 2022;58:31-40.
43. Eklund N, Andrianarisoa NH, van Enkevort E, Anton G, Debucquoy A, Müller H, *et al.* Extending the minimum information about biobank data sharing terminology to describe samples, sample donors, and events. *Biopreserv Biobank* 2020;18:155-64.
44. Kahraman Ş, Delilbaşı E. Uses of stem cells in dentistry and awareness of dental stem cells. *ADO Klinik Bilimler Dergisi* 2022;11:65-70.





---

## ANKARA DİŞHEKİMLERİ ODASI

Ziya Gökalp Cad. No:37/14 Kat:7 Kızılay-Çankaya/Ankara

Tel: (0.312) 435 90 16 • Faks:(0.312) 435 80 28

E-posta:info@ado.org.tr