



# AYDIN DENTAL JOURNAL

Year 10 Issue 2 - August 2024

ISTANBUL AYDIN UNIVERSITY  
JOURNAL OF FACULTY OF DENTISTRY

GENEL DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009

Year 10 Number 2 DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/2024.10002

ISSN: 2149-5572

E-ISSN: 2717-6835

Print 31.08.2024

ISTANBUL AYDIN UNIVERSITY  
JOURNAL OF FACULTY OF DENTISTRY  
**AYDIN DENTAL**

ISSN: 2149-5572

**Owner - Sahibi**

Prof. Dr. Mustafa AYDIN

**Editor-in-Chief - Yazı İşleri Müdürü**

Zeynep AKYAR

**Editor - Editör**

Prof. Dr. Tosun TOSUN

**Associate Editor - Yardımcı Editör**

Doç. Dr. Sanaz SADRY

Doç. Dr. Işıl Kaya BÜYÜKBAYRAM

Doç. Dr. Pınar TÜRKOĞLU

Doç. Dr. Süleyman Emre MEŞELİ

Dr. Öğr. Üyesi Asel ÜSDAT ÖZTÜRK

**Academic Studies Coordination Office (ASCO)**

**Akademik Çalışmalar Koordinasyon Ofisi (AÇKO)**

**Administrative Coordinator - İdari Koordinatör**

Dr. Öğr. Üyesi Burak SÖNMEZER

**Graphic Design - Grafik Tasarım**

Başak GÜNDÜZ

**Language - Dili**

English - Türkçe

**Publication Period - Yayın Periyodu**

Published three times a year - Yılda üç kere yayınlanır  
April, August and December - Nisan, Ağustos ve Aralık

**Correspondence Address - Yazışma Adresi**

Beşyol Mahallesi, İnönü Caddesi, No: 38 Sefaköy, 34295  
Küçükçekmece/İstanbul

**Tel:** 0212 4441428 - **Fax:** 0212 425 57 97

**web:** www.aydin.edu.tr - **e-mail:** dentaydinjournal@aydin.edu.tr

**Printed by**

**Baskı:** Armoninuans Matbaa

**Adres:** Yukarıduzdu, Bostancı Yolu Cad. Keyap Çarşısı

B-1 Blk. N. 24, Ümraniye/İstanbul

**Tel:** 0(216) 540 36 11

**Faks:** 0216 540 42 72

**E-Mail:** info@armoninuans.com

**Editorial Board - Yayın Kurulu**

**Prof. Dr. Tosun TOSUN** (İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Türkiye)

**Prof. Dr. Gülfem ERGÜN** (Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Türkiye)

**Doç. Dr. Mehdi VATANPOUR** (İslami Azad Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı)

**Prof. Dr. Ulvi Kahraman GÜRSOY** (Turku Üniversitesi, Diş Hekimliği Enstitüsü, Periodontoloji, Finlandiya)

**Doç. Dr. Sanaz SADRY** (İstanbul Atlas Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Ana Bilim Dalı, Türkiye)

**Doç. Dr. Işıl Kaya BÜYÜKBAYRAM** (İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı, Türkiye)

**Doç. Dr. Pınar TÜRKOĞLU** (İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Türkiye)

**Doç. Dr. Süleyman Emre MEŞELİ** (İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Ana Bilim Dalı, Türkiye)

**Dr. Öğr. Üyesi Asel ÜSDAT Öztürk** (İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı, Türkiye)

**Editorial Board Secreteriat - Yayın Kurulu Sekreteryası**

**Öğr. Gör. Ayşenur ARPACI** (İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız ve Diş Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi)

**Dt. Hakkı Talha YILDIZ** (İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı)

**İstatistik Editörü**

**Öğr. Gör. Dr. Ali Vasfi AĞLARCI** (Bartın Üniversitesi, Bartın, Türkiye)

**Yabancı Dil Editörü**

**Öğr. Gör. Nuran KIR** (İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul, Türkiye)

İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Aydın Dental Dergisi özgün bilimsel araştırmalar ile uygulama çalışmalarına yer veren ve bu niteliği ile hem araştırmacılara hem de uygulamadaki akademisyenlere seslenmeyi amaçlayan hakem sistemini kullanan bir dergidir.

Istanbul Aydın University, Journal of the Faculty of Dentistry, Aydın Dental is a double-blind peer-reviewed journal which provides a platform for publication of original scientific research and applied practice studies. Positioned as a vehicle for academics and practitioners to share field research, the journal aims to appeal to both researchers and academicians.

## Scientific Advisory Board - Bilimsel Danışma Kurulu

**Prof. Dr. Aslı Topaloğlu Ak** (İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa)  
**Dr. Aylin Baysan** (Queen Mary University of London)  
**Prof. Dr. Çağrı Delilbaşı** (Medipol Üniversitesi)  
**Prof. Dr. Elif Bahar Tuna İnce** (İstanbul Üniversitesi)  
**Prof. Dr. Hüseyin Kurtulmuş** (İzmir Tınaztepe Üniversitesi)  
**Prof. Dr. Leyla Kuru** (Marmara Üniversitesi)  
**Prof. Dr. Mete Üngör** (Medipol Üniversitesi)  
**Prof. Dr. Mine Ergüven** (İstanbul Aydın Üniversitesi)  
**Prof. Dr. Nursen Topçuoğlu** (İstanbul Üniversitesi)  
**Prof. Dr. Övül Kümbüloğlu** (Ege Üniversitesi)  
**Prof. Dr. Sait Mete Üçok** (İstanbul Aydın Üniversitesi)  
**Prof. Dr. Sema Belli** (Selçuk Üniversitesi)  
**Prof. Dr. Şebnem Erçalık Yalçınkaya** (Marmara Üniversitesi)  
**Prof. Dr. Şeyda Hergüner Siso** (İstanbul Aydın Üniversitesi)  
**Prof. Dr. Zafer Çehreli** (Hacettepe Üniversitesi)

**Doç. Dr. Cüneyt Asım Aral** (İnönü Üniversitesi)  
**Doç. Dr. Cenker Zeki Koyuncuoğlu** (İstanbul Aydın Üniversitesi)  
**Doç. Dr. Neslihan Ebru Şenişik** (Süleyman Demirel Üniversitesi)  
**Doç. Dr. Cansu Gül Koca** (Uşak Üniversitesi)  
**Doç. Dr. Bengisu Yıldırım** (Uşak Üniversitesi)  
**Doç. Dr. Recai Zan** (Cumhuriyet Üniversitesi)  
**Doç. Dr. Yeşim Müge Şahin** (İstanbul Arel Üniversitesi)  
**Dr. Binnaz Leblebicioğlu** (The Ohio University)  
**Dr. Öğr. Üyesi Esra Somtürk** (İstanbul Aydın Üniversitesi)  
**Doç. Dr. Hafize Öztürk Özener** (Marmara Üniversitesi)  
**Dr. Öğr. Üyesi Hakan Darıcı** (İstinye Üniversitesi)  
**Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Batu** (Yeditepe Üniversitesi)  
**PhD. Candidate Ludovica Nucci** (University of Campania Luigi Vanvitelli Caserta, Italy)

## Hakem Listesi - Reviewers List

(Year 10 Issue 2)

**Prof. Dr. Elif KALYONCUOĞLU** (Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti A.B.D.)

**Prof. Dr. Meltem KORAY** (İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.B.D.)

**Prof. Dr. Neslihan ŞİMŞEK** (İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti A.B.D.)

**Doç. Dr. Buket EVREN** (Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.B.D.)

**Doç. Dr. Ceren GÖKMENOĞLU** (Ankara Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.B.D.)

**Doç. Dr. Eser EMELEK** (Bahçeşehir Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.B.D.)

**Doç. Dr. Mağrur KAZAK** (Bahçeşehir Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi A.B.D.)

**Doç. Dr. Mehmet Emrah POLAT** (Harran Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.B.D.)

**Doç. Dr. Süleyman DAYAN** (İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.B.D.)

**Doç. Dr. Tuğçe Paksoy** (Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Ege SELMAN** (Biruni Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Berna İZMİRLİ EVRENOL** (İstanbul Atlas Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Berk Bilgen** (İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Cengiz EVLİ** (Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Ceren KÜÇÜK** (Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Emre BALABAN** (Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Fikret GENÇ** (Üsküdar Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Gamze KAVUNCU** (İstanbul Atlas Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Egemen AYDEMİR** (Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan BAYDAR** (Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Özlem YARBAŞI** (Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Pervin BİLGİNER** (İstanbul Kent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Selin GAŞ** (İstanbul Beykent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.B.D.)

**Dr. Öğr. Üyesi Sevdâ ÖZTÜRK YEŞİLİRMAK** (İstanbul Beykent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi A.B.D.)

**Dizin – İndex  
(Year 10 Issue 2)**



**Index Copernicus**



**Asos Indeks**



**Directory of Research Journals**



**Academindex**



**Acar Index**



**Türk Medline**



**Researchbib**



**IP Indexing Portal**



**Eurasian Scientific Journal Index**



**ROAD Index**



**Crossref**



**Scilit**



**Europub**



# İÇİNDEKİLER – CONTENTS

## ARAŞTIRMA MAKALELERİ - RESEARCH ARTICLES

- The Evaluation of YouTube™ Videos as an Option for Informing Patients on Postoperative Care Following Periodontal Plastic Surgery**  
*Periodontal Plastik Cerrahi Sonrası Postoperatif Bakım Konusunda Hastaların Bilgilendirilmesi için YouTube™ Videolarının bir Seçenek Olarak Değerlendirilmesi*  
Serap Karakıs Akcan, Büşra Terzioğlu.....113
- Pocket Closure in Non-Surgical Periodontal Treatment**  
*Cerrahi Olmayan Periodontal Tedavide Cep Kapanması*  
Bilge Kabacaoğlu, Hafize Öztürk Özener.....123
- Evaluation of the Level of Knowledge and Awareness of Individuals with Health Education about HPV; a Cross-Sectional Study**  
*HPV ve Ağız Kanseri Hakkında Sağlık Eğitimi Alan Öğrencilerin Bilgi ve Farkındalık Düzeyinin Araştırılması: Kesitsel bir Çalışma*  
Sema Kaya, Alaettin Koç.....133
- Youtube™ Videoları Çene Ucu Estetiği ile İlgili Güvenilir Bilgi Sunuyor mu?**  
*Do YouTube videos Serve Reliable Information about Chin Aesthetics and Chin Augmentation?*  
Elif Albayrak, Erkan Kerem Kaya .....145
- Dental İmplantolojide Yapay Zeka Kullanımının Bibliyometrik Analizi**  
*A Bibliometric Analysis of the Use of Artificial Intelligence in the Field of Dental Implantology*  
Ruşen Erdem, Yavuz Selim Genç, Gülbeddin Yalnız, İbrahim Tevfik Gülşen .....155
- Bir Grup Türk Popülasyonunda Alt Gömülü Kanin Prevalansının Panoramik Radyografi ile Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi**  
*Retrospective Evaluation of the Prevalence of Impacted Mandibular Canines in a Turkish Population Using Panoramic Radiography*  
Arif Türkoğlu, Melike Yurttaş .....169

## DERLEME - REVIEW

- Sonlu Elemanlar Analizi ve Endodontideki Uygulamaları**  
*Finite Element Analysis and Appliances in Endodontics*  
Alper Kabakçı, Ayça Yılmaz.....177
- Temporomandibular Eklem Osteoartritlerinde Güncel Tedavi Yaklaşımları**  
*Current Treatment Approaches in Temporomandibular Joint Osteoarthritis*  
Zühre Aşıcıoğlu, Ferhan Eğilmez .....189

## **OLGU SUNUMU - CASE REPORT**

### **Dental Fluorosis Treatment: Three Case Reports**

*Dental Florozis Tedavisi: Üç Olgu Sunumu*

Merve Haberal, Behiye Esra Biberoglu, Çiğdem Çelik.....203

### **Dentinogenic Ghost Cell Tumor: An Uncommon Entity**

*Dentinojenik Hayalet Hücre Tümör: Yaygın Olmayan Entite*

Gorkem Tekin, Nesrin Saruhan Köse, Ömür Dereci, Yasin Çağlar Koşar, Melek Kezban Gürbüz,

Mustafa Fuat Açıkalm.....211

### **Travma Sonucu Anterior Bölge Diş Kayıplarının Fiber ve Zirkonya Altyapılı Adeziv Köprü Protezleri ile Rehabilitasyonu**

*Rehabilitation of Anterior Tooth Loss Due to Trauma with Fiber and Zirconia Substructured Adhesive Bridges*

Bige Koç, Naz Tunç, Ahmet Efe Taç, Deniz Şen.....217

## DOI Numaraları – DOI Numbers

Aydın Dental Dergisi Ağustos 2024 Cilt 10 Sayı 2 DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/2024.1002

*Aydın Dental Journal August 2024 Volume 10 Issue 2 DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/2024.1002*

## ARASTIRMA MAKALELERİ - RESEARCH ARTICLES

### **The Evaluation of YouTube™ Videos as an Option for Informing Patients on Postoperative Care Following Periodontal Plastic Surgery**

*Periodontal Plastik Cerrahi Sonrası Postoperatif Bakım Konusunda Hastaların Bilgilendirilmesi için YouTube™ Videolarının bir Seçenek Olarak Değerlendirilmesi*

Serap Karakıs Akcan, Büşra Terzioğlu

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2001

### **Pocket Closure in Non-Surgical Periodontal Treatment**

*Cerrahi Olmayan Periodontal Tedavide Cep Kapanması*

Bilge Kabacaoğlu, Hafize Öztürk Özener

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2002

### **Evaluation of the Level of Knowledge and Awareness of Individuals with Health Education about HPV; a Cross-Sectional Study**

*HPV ve Ağız Kanserleri Hakkında Sağlık Eğitimi Alan Öğrencilerin Bilgi ve Farkındalık Düzeyinin Araştırılması: Kesitsel bir Çalışma*

Sema Kaya, Alaettin Koç

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2003

### **Youtube™ Videoları Çene Ucu Estetiği ile İlgili Güvenilir Bilgi Sunuyor mu?**

*Do YouTube videos Serve Reliable Information about Chin Aesthetics and Chin Augmentation?*

Elif Albayrak, Erkan Kerem Kaya

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2004

### **Dental İmplantolojide Yapay Zeka Kullanımının Bibliyometrik Analizi**

*A Bibliometric Analysis of the Use of Artificial Intelligence in the Field of Dental Implantology*

Ruşen Erdem, Yavuz Selim Genç, Gülbeddin Yalınız, İbrahim Tevfik Gülşen

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2005

### **Bir Grup Türk Popülasyonunda Alt Gömülü Kanin Prevalansının Panoramik Radyografi ile Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi**

*Retrospective Evaluation of the Prevalence of Impacted Mandibular Canines in a Turkish Population Using Panoramic Radiography*

Arif Türkoğlu, Melike Yurttaş

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2006

## DERLEME- REVIEW

### **Sonlu Elemanlar Analizi ve Endodontideki Uygulamaları**

*Finite Element Analysis and Appliances in Endodontics*

Alper Kabakçı, Ayça Yılmaz

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2007

### **Temporomandibular Eklem Osteoartritlerinde Güncel Tedavi Yaklaşımları**

*Current Treatment Approaches in Temporomandibular Joint Osteoarthritis*

Zühre Aşıcıoğlu, Ferhan Eğilmez

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2008



## **OLGU SUNUMU - CASE REPORT**

### **Dental Fluorosis Treatment: Three Case Reports**

*Dental Florozis Tedavisi: Üç Olgu Sunumu*

Merve Haberal, Behiye Esra Biberoglu, Çiğdem Çelik

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2009

### **Dentinogenic Ghost Cell Tumor: An Uncommon Entity**

*Dentinojenik Hayalet Hücre Tümör: Yaygın Olmayan Entite*

Gorkem Tekin, Nesrin Saruhan Köse, Ömür Dereci, Yasin Çağlar Koşar, Melek Kezban Gürbüz, Mustafa Fuat Açıkalin

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i20010

### **Travma Sonucu Anterior Bölge Diş Kayıplarının Fiber ve Zirkonya Altyapılı Adeziv Köprü Protezleri ile Rehabilitasyonu**

*Rehabilitation of Anterior Tooth Loss Due to Trauma with Fiber and Zirconia Substructured Adhesive Bridges*

Bige Koç, Naz Tunç, Ahmet Efe Taç, Deniz Şen

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i20011



## ***EDİTÖRDEN***

Sevgili okurlarımız, bu sayımızda da editör ekibimiz yoğun bir çalışma ile sizler için birbirinden değerli araştırma makaleleri, olgu sunumları ve derlemelerden oluşan bir içerik oluşturdu.

Periodontoloji, cerrahi, ağız hastalıkları ve radyoloji alanlarından altı adet özgün araştırma; endodonti ve TME düzensizliklerine yönelik iki adet kapsamlı derleme ve nadir görülen olgulara yer veren üç rapor ile bu sayımızda sizlere nitelikli bilgi aktarımına devam ediyoruz.

Dergimiz, Index Copernicus, Directory Research Journals Indexing, ASOS Index ve diğer indekslerdeki performansını bu sayımızda da korumaktadır.

Yılda üç sayı olarak yayın hayatına devam eden Dergimizin yakaladığı başarı çizgisini sürdürmemizde büyük emekleri olan ve yılda nitelikli üç sayı yayınlamanın zorluklarını özverili ve yoğun çalışma temposu ile karşılayan editörlerimize; bizlere desteklerini esirgemeyen Dekanlığımız, Rektörlüğümüz ve Mütevelli Heyetimize şükranlarımızı sunarız.

Tüm meslektaşlarımıza esenlikler diler, gelecek sayımızda yeniden zengin bir içerikle karşınıza çıkana dek Dergimizin Editörler Kurulu adına saygılarımı sunarım

Prof. Dr. Tosun TOSUN  
**Aydın Dental Dergisi Editörü**





# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>  
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2001



## The Evaluation of YouTube™ Videos as an Option for Informing Patients on Postoperative Care Following Periodontal Plastic Surgery

## Periodontal Plastik Cerrahi Sonrası Postoperatif Bakım Konusunda Hastaların Bilgilendirilmesi için Youtubetm Videolarının bir Seçenek Olarak Değerlendirilmesi

Serap Karakış Akcan<sup>1\*</sup>, Büşra Terzioğlu<sup>2,3</sup>

### ABSTRACT

**Objectives:** The aim of this study was to evaluate the reliability and quality of YouTube™ videos on postoperative care with a focus on periodontal soft tissue surgery.

**Materials and Methods:** A YouTube™ search was performed using three keywords: “Post-op instructions gingival surgery”, “post-operative patient information gingival surgery”, and “What to do after gum surgery.” Video length, duration, total views, number of likes, dislikes, and comments were recorded. The interaction index, view rates, and video power index (VPI) were calculated. The Global Quality Scale (GQS) and Mod-DISCERN scales were used to assess the reliability and quality of the videos. Postoperative instructions were categorized for bleeding, medications, diet, daily activities, and oral hygiene, and an overall content usefulness score was also calculated.

**Results:** A total of 210 videos were evaluated and 32 videos were included in the study. While 29 of the videos were useful videos, one video had misleading video content. In addition, two videos were patient views. The mean GQS score of the videos was 3.53±0.94. According to the Mod-DISCERN score, 90.6% of the videos showed reliable sources and the purposes were clearly stated. The total content usefulness score was 3.22±1.68 for all videos, and the total Mod-Discern score was 2.87±1.09 and was higher for useful videos.

**Conclusion:** It can be concluded that videos on “postoperative care after periodontal plastic surgery” on YouTube™ can be reliably useful. Content produced by non-professional users needs to be improved in terms of reliability and quality.

**Keywords:** Autografts, Plastic surgery, Postoperative period, Social media

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, periodontal yumuşak doku cerrahisine odaklanarak postoperatif bakımla ilgili YouTube™ videolarının güvenilirliğini ve kalitesini değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntemler:** YouTube™ araması için üç anahtar kelime kullanıldı: “diş eti cerrahisi sonrası yapılması gerekenler”, “postoperatif diş eti cerrahisi hasta bilgileri” ve “Dişeti cerrahisi sonrası ne yapılır”. Video uzunluğu, süresi, toplam görüntülenme sayısı, beğenme sayısı, beğenme sayısı ve yorumlar kaydedildi. Etkileşim indeksi, görüntüleme oranları ve video güç indeksi (VPI) hesaplanmıştır. Videoların güvenilirliğini ve kalitesini değerlendirmek için Global Kalite Ölçeği (GQS) ve Mod-DISCERN ölçekleri kullanıldı. Ameliyat sonrası talimatlar kanama, ilaçlar, diyet, günlük aktiviteler ve ağız hijyeni için kategorize edildi ve genel kullanılabilirlik puanı da hesaplandı.

**Bulgular:** Toplam 210 video değerlendirildi ve 32 video çalışmaya dahil edildi. Videoların 29'u faydalı iken bir video yanıltıcı video içeriğine sahipti. Ayrıca iki video da hasta görüşüydü. Videoların ortalama GQS puanı 3,53±0,94 idi. Mod-DISCERN puanına göre videoların %90,6'sında güvenilir kaynaklar gösterilmiş ve amaçlar açıkça belirtilmiştir. Toplam içerik kullanılabilirlik puanı tüm videolar için 3,22±1,68 ve toplam Mod-Discern puanı 2,87±1,09 idi ve kullanılabilir videolar için daha yüksekti.

**Sonuç:** YouTube™'deki “periodontal plastik cerrahi sonrası postoperatif bakım” konulu videoların güvenilir bir şekilde faydalı olabileceği sonucuna varılabilir. Profesyonel olmayan kullanıcılar tarafından üretilen içeriklerin güvenilirlik ve kalite açısından iyileştirilmesi gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ototograft, Plastik cerrahi, Postoperatif dönem, Sosyal medya

<sup>1</sup> İstanbul Gelişim University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, İstanbul, Turkey.

<sup>2</sup> Kutahya Health Sciences University, Tavşanlı Vocational School of Health Services, Kutahya, Turkey.

<sup>3</sup> Kutahya Health Sciences University Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Kutahya, Turkey.

\***Sorumlu Yazar** Serap Karakış Akcan, e-posta: [skarakis@gelisim.edu.tr](mailto:skarakis@gelisim.edu.tr), ORCID: 0000-0003-4371-5455, İstanbul Gelişim University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, İstanbul, Turkey.

## Introduction

Periodontal plastic surgery involves surgical procedures to prevent or correct disease-related defects in the gingiva, alveolar mucosa, or bone.<sup>1-4</sup> These procedures include gingival augmentation, root closure, correction of mucosal defects in implants, frenulum surgeries, and soft and hard tissue arrangements in extraction sites or edentulous crests. Soft tissue grafting has been increasingly used in clinical practice for augmenting tissue thickness, correcting mucogingival deformities, and improving esthetics at teeth and dental implant sites.<sup>1-3</sup> However, patient morbidity and postoperative complications have been reported, including hemorrhage at the donor site, palatal sensory dysfunction, infection, and increased surgical time.<sup>2,5-8</sup> In today's society, the advancement of treatment planning and options in periodontology has been driven by the growing aesthetic demands of dental patients. This includes a heightened emphasis on the aesthetic integration of treated gingiva with contiguous tissue and full coverage of exposed root surfaces. Clinical trials should primarily address patient-based outcomes.<sup>3,8</sup> The factors that can affect the outcome of periodontal surgical treatments are divided into three categories: patient, dental, and surgical, as classified by Jepsen et al.<sup>9</sup> The researchers identified various factors that contribute to patient outcomes, including patient selection, oral hygiene, systemic health status, and smoking. Additionally, they highlighted the significance of home care, antibiotics, antiplaque mouthwashes, and specific oral hygiene recommendations before and after surgery.<sup>9</sup> Maintenance treatments in the postoperative period were also found to be crucial.<sup>9</sup> Periodontists possess the necessary expertise to develop optimal treatment plans for patients. However, the actual implementation of these plans may be hindered by patients who do not adhere to the advice provided by the periodontist. Hence, the patient's decision-making process heavily relies on the quality and constructive nature of the patient-physician relationship.<sup>10,11</sup> A study conducted by Blinder et al. emphasized the significance of patient compliance with treatment in relation to following dentist recommendations following surgical procedures.<sup>12</sup> It has been reported that clear and comprehensive verbal and written instructions play a crucial role in ensuring patient compliance and minimizing postoperative stress and discomfort.<sup>12</sup>

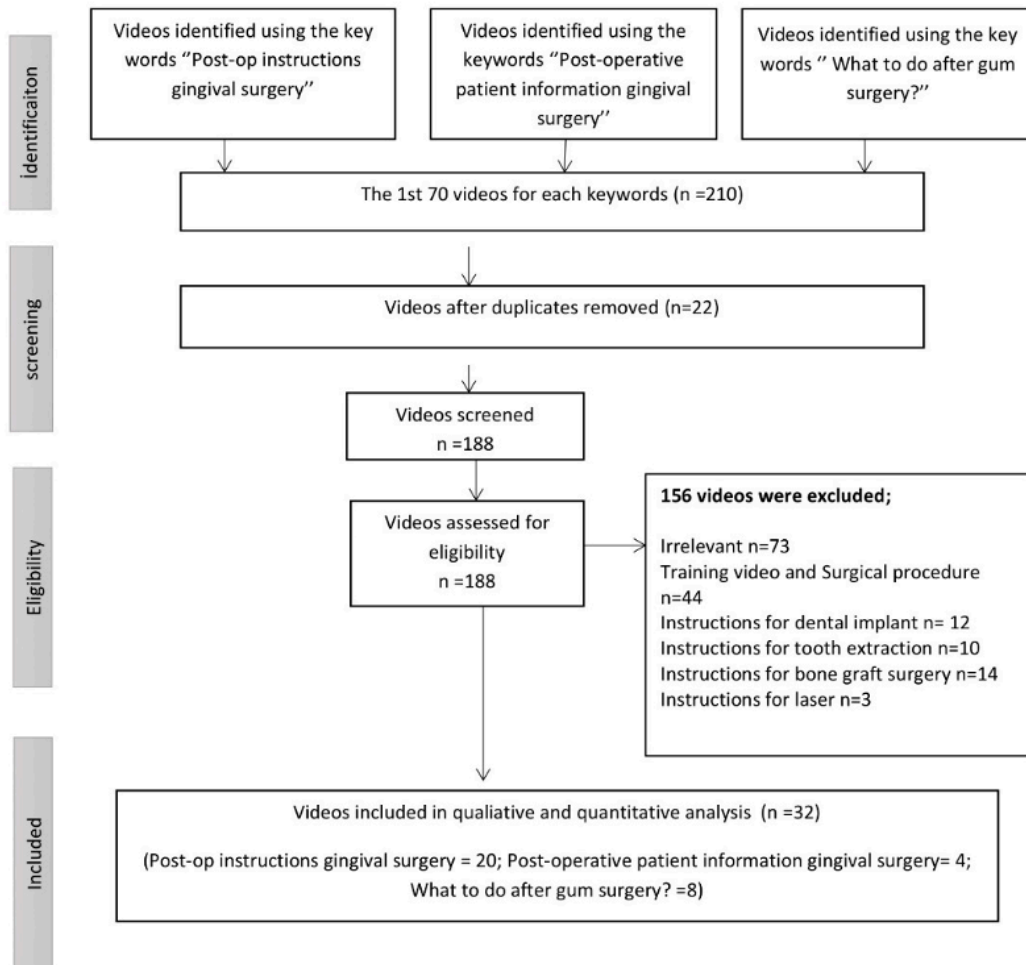
YouTube™ is one of the most popular web-based platforms with more than two billion daily views since 2005.<sup>13-16</sup> With the advantage of easy access to information not only about health but about any subject, YouTube™ can provide users with accurate content as well as misleading information. The content produced is not only from professionals in health or other fields, anyone can upload content to YouTube™, so the reliability and accuracy of the content should be questioned.<sup>15,17</sup> Mohamed and Shoufan reported that users consult YouTube™ not only for health information but also as a decision-making tool.<sup>18</sup> However, these platforms can also be very misleading for patients due to too much information flow and lack of verifiability.<sup>19,20</sup>

There are many studies related to medical and dental conditions using YouTube™, such as dental caries, dentin sensitivity, denture care, peri-implantitis, periodontal disease awareness, gingival enlargement, laser-assisted gummy smile treatment, orthodontic aligners, halitosis, oral candidiasis, and oral cancer/oral leukoplakia.<sup>13,14,21-30</sup> However, no study has evaluated postoperative care after periodontal soft tissue surgery.

The null hypothesis of this study is that YouTube™ videos cannot be relied upon as a source of information for patients post-operative periodontal soft tissue surgery. The purpose of this study was to evaluate whether YouTube™ videos providing information on patient care after periodontal soft tissue surgery can be used as a high-quality, useful, and accurate source of information.

## Materials and Methods

This is a descriptive cross-sectional study evaluating post-soft tissue periodontal surgery instructions on the YouTube™ website. The research did not need to be approved by an ethics board. To eliminate bias when evaluating videos, the search engine cleared its entire search history and created a new YouTube™ account with a new email address. To evaluate the information accessed by lay YouTube™ users regarding post-periodontal soft tissue surgery instructions, three keywords were identified: "Post-op instructions gingival surgery", "post-operative patient information gingival surgery", and "What to do after gum surgery." The study adhered to the PRISMA guidelines, displaying the video search outcomes and selection process in Figure 1.



**Figure 1.** Prisma Flow Chart Search Strategy

All three searches were listed by relevance, and no filters were applied. The study analyzed the first 70 videos for each keyword. All videos were recorded on a separate YouTube™ account and evaluated between January 24<sup>th</sup> and January 26<sup>th</sup>, 2024. The same researcher (B.T.), assessed all of the videos and for intraexaminer reliability, the researcher evaluated ten videos for each keyword twice over two weeks, using MODIFIED-DISCERN (Mod-DISCERN) scores. (Cohen's kappa: 0.97). All of the videos were viewed on the same computer screen, with standard brightness and volume, at a distance of one meter from the screen. Each video was evaluated immediately, and there was a break before moving on to the next one. The videos were watched in a suitable room environment, free from any external disturbances.

The study includes English videos that provide instructions to patients after periodontal soft tissue surgeries such as frenectomy, gingivectomy, free gingival graft, and connective tissue graft. The

included videos were expected to cover instructions on oral hygiene, bleeding control, medication use, diet, daily activity, or patient view.

The criteria for exclusion are as follows: 1. non-English, 2. Irrelevant videos, 3. Duplicated videos, 4. About surgical techniques and giving information in academic language to professionals; 5. Instructions for a dental implant, 6. Instructions for tooth extraction, 7. Instructions for bone graft surgery, 8. Instructions for laser.

To gather quantitative information, each term was searched separately using the following criteria: number of likes, number of dislikes, number of comments, video length (minutes), duration on YouTube™ (month), view count, video quality, video source, and category (useful, misleading, personal experience).

The following formulas were used to calculate the video's interaction index, viewing rate, and video power index (VPI).<sup>13,2</sup>

Viewing rate(%) = [number of views/ number of days since upload] x 100,

Interaction index(%) = [number of likes – number of dislikes/total number of views]x100.

Video power index(VPI) = (number of likes/ number of dislikes + number of likes)x100

The videos included were in two classified systems:<sup>24</sup> Based on the useful, misleading, or personal experience-based; a. Useful: Scientifically accurate information about post-operative instructions, b. Misleading: containing scientifically unproven and false information currently available, c. Personal experience: after personal periodontal soft tissue surgery.

Based on video source: a. independent users, b. government/news agencies, c. university channels/ professional organizations, d. health information websites, e. medical advertisements/for-profit companies.

Global Quality Scale (GQS)<sup>29</sup> and Mod-DISCERN<sup>25</sup> scoring system were used to evaluate the quality of the videos. With the GQS survey, the quality of the video was evaluated based on the usability of the information and its usefulness for patients and was scored on a 5-point Likert scale. (5 = good quality criteria, 2–4 = partly good quality criteria, 1 = poor quality criteria).

Mod-DISCERN is a scoring system used to evaluate the quality of health information provided to users and consists of five factors; 1. clarity in objectives, 2. reliability of the information source, 3. bias/balance, 4. provision of additional sources of information, 5. evaluation of areas of uncertainty. The Mod-DISCERN scoring system assigns a score of 1 for "yes" and 0 for "no" for each factor.

To evaluate the usefulness of videos for patients, post-operative instructions were assessed in five categories: 1. bleeding control, 2. medication use, 3. diet, 4. daily activities, and 5. oral hygiene. The content usefulness Index assigns a score of 1 for "yes" and 0 for "no" for each factor.

Statistical analysis was carried out on the IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0 statistical software (IBM Corporation, New York, NY, USA). The Cohen J statistical method was used to calculate

intra-examiner reliability. In this study, descriptive statistics of the data, including number, percentage, mean, standard deviation, minimum, and maximum were provided.

## Results

A total of 210 videos, 70 for each keyword, were evaluated, 178 videos were excluded, and characteristic data of a total of 32 videos that met the inclusion criteria were recorded. The flowchart in Figure 1 shows the video selection process and how the excluded videos are distributed according to the exclusion criteria. Out of the included videos, 29 (90.6%) were deemed useful, while 2 (6.3%) were classified as patient view, and 1 (3.1%) was found to be misleading. The mean-like values were determined as 390.27±1354.5 for useful videos, 67 for misleading videos, and 582±287.79 for patient views. The mean dislike values were determined as 13.41±55.08 for useful videos, 30 for misleading videos, and 12±4.24 for patient views. The total view mean for useful videos is 21713±63393.57, while 1674 for misleading videos and 22062.78±61291.60 for patient views. While the mean video length was 5.89±7.38 minutes in all videos, it was 4.50±3.92 minutes in useful videos, 3.43 minutes in misleading videos, and 27.13±17.16 minutes in patient views. The mean duration on YouTube™ was 54.72±40.20 months for useful videos, seven months for misleading videos, and 39±29.69 months for patients' views. Mean comment values were 43.79±145.47 for useful videos, 37 for misleading videos, and 81±41.01 for patient views.

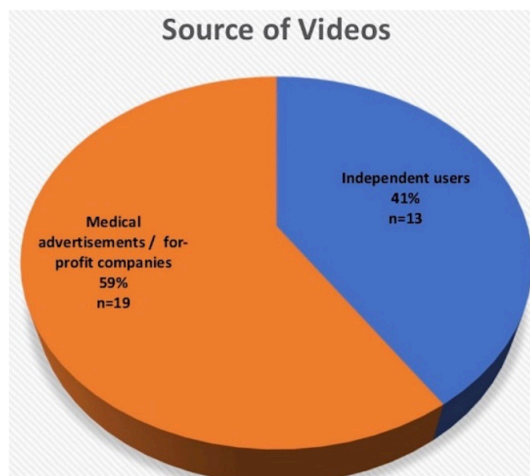
The mean interaction index (%) for useful videos is 1.25±0.77%, misleading videos 0.22%, and patient views 1.54±0.81%. The mean viewing rate (%) is 2153.34±61.56% for useful videos, misleading videos 734.20%, and 3739.25±3132% for patient views videos. The mean video power index is 95.07±18.44% for useful videos, 69.07% for misleading videos, and 96.80±2.69% for patient views videos (Table 1).



**Table 1.** Video Characteristics

	<b>Useful videos Mean ± SD (min-max)</b>	<b>Misleading videos Mean ± SD (min-max)</b>	<b>Patient views Mean ± SD (min-max)</b>	<b>Total</b>
<b>Number of videos (%)</b>	29(90.6%)	1 (3.1%)	2 (6.3%)	32
<b>Total view</b>	21713±63393.57 (3-341146)	16740	29793±3340 (27431-32155)	22062.78±61291.60 (3-341146)
<b>Video length (minutes)</b>	4.50±3.92 (0.59- 14.25)	3.43	27.13±17.16 (15-39.27)	5.89±7.38 (0.59-39.27)
<b>Duration on YouTube(month)</b>	54.72±40.20 (1- 144)	76	39±29.69 (18-60)	54.40±38.97 (1-144)
<b>Number of likes</b>	390.27±1354.5 (0- 7300)	67	582±287.79 (279-686)	385.93±1289.89 (0-7300)
<b>Number of dislike</b>	13.41±55.08 (0- 298)	30	12±4.24 (9-15)	13.84±52.4 (0-298)
<b>Interaction index%</b>	1.25±0.77 (0- 3.15)	0.22	1.54±0.81 (0.96-2.11)	1.24±0.77 (0-3.15)
<b>Viewing rate %</b>	2153.34±61.56 (3.80- 31587)	734.20	3739.25±3132 (1523.90-5954.60)	2208.11±5896.95 (3.80-31587)
<b>Number of comments</b>	43.79±145.47 (0- 775)	37	81±41.01 (52-110)	45.90±138.76 (0-775)
<b>Video Power Index</b>	95.07±18.44 (0-100)	69.07	96.80±2.69 (94.89-98.70)	94.37±18.13 (0-100)
<b>Global Quality Scale</b>	3.68±0.84 (2-5)	2	2	3.53±0.94
<b>Total-Content Usefulness Score</b>	3.39±1.68	2	1.5±0.70	3.22±1.68
<b>Total Mod-DISCERN Score</b>	3.13±0.74 (2-4)	0	1	2.87±1.09 (0-4)

Of the videos included in the study, 13(41%) were independent users, and 19(59%) were published by medical advertisements/for-profit companies (Figure 2).



**Figure 2.** Source of Videos

The quality assessment of all videos regarding instructions after periodontal soft tissue surgery was made with GQS, and 6 of the videos (18.7%) were defined as excellent quality and flow, very useful for the patient, and received a score of 5. 10 (31.5%) of the videos received a score of 4 with good quality and generally good flow, while 13 (40.6%) received a score of 3 with a description of medium quality, and

3 (9.3%) received a score of 2 with a description of generally poor quality and flow. No video received the GQS score of 1, which is defined as poor quality and poor flow and not useful to patients. (Table 2). While the mean GQS was  $3.53 \pm 0.94$ , it was found to be  $3.68 \pm 0.84$  in useful videos, 2 in misleading videos, and two in patient views videos (Table 1).

**Table 2.** Global Quality Scale (GQS) Scores

Score	Definition	Number of videos (%)
1	Poor quality, poor flow of the video, most information missing, not at all useful for patient	0 (0%)
2	Generally poor quality and flow, some information listed but many important topics missing, of very limited use to patients	3 (9.3%)
3	Moderate quality, suboptimal flow, some important information adequately discussed but others poorly discussed, somewhat useful for patient	13 (40.6%)
4	Good quality and generally good flow. Most of the relevant information is listed but some topics are not listed. Useful for patient	10 (31.5%)
5	Excellent quality and flow, very useful for patient	6 (18.7%)

The evaluation of the questions in the Mod-DISCERN scoring system is presented in Table 3. It was found that the goals were clear and achieved in 29 videos (90.6%). While 90.6% of the videos used reliable sources of information, none of the videos listed additional sources of information for the patients. While the information presented in 22 videos (68.8%) was found to be balanced and unbiased, areas of uncertainty were mentioned in 12 videos (37.5%).

When the usefulness of the content of the videos was evaluated for patients, it was seen that 53.1%

of the videos contained instructions for bleeding control, and 62.5% contained instructions for medicine use. While 21 (65.6%) videos included instructions for nutrition, 12 videos (37.5%) offered recommendations for daily activities. Additionally, 78.1% of the videos included post-operative instructions for oral hygiene and oral care. (Table 4). The mean total content usefulness score of all included videos was determined as  $3.22 \pm 1.68$ . While the mean total content usefulness score was  $3.39 \pm 1.68$  in useful videos, it was 2 in misleading videos and  $1.5 \pm 0.70$  in patient views videos (Table 1).

**Table 3.** MODIFIED-DISCERN questions scores

	0 (No)	1 (Yes)
1. Are the aims clear and achieved?	3(9.3%)	29(90.6%)
2. Are reliable sources of information used? (i.e., speaker is specialist in periodontology?)	3(9.3%)	29(90.6%)
3. Is the information presented both balanced and unbiased?	10(31.3%)	22(68.8%)
4. Are additional sources of information listed for patient reference?	32(100%)	0(0%)
5. Are areas of uncertainty mentioned?	20(62.5%)	12(37.5%)

**Table 4.** Evaluation of the content usefulness of the videos

	Number of videos (%)
Instructions for bleeding control	17 (53.1%)
Instructions for medicine use	20 (62.5%)
Instructions for diet	21 (65.6%)
Instructions for daily activity	12 (37.5%)
Instructions for oral hygiene	25 (78.1%)

## Discussion

Recent studies have evaluated videos on YouTube™ on a wide range of topics such as oral hygiene education, orthodontic and implant treatment, student education, and oral mucosal diseases. The present study is the first to evaluate the quality and usefulness of postoperative information content of periodontal soft tissue surgery on the YouTube™ platform.

In most studies using YouTube™, the sample size is between 60-200 videos.<sup>31</sup> It has been reported that most YouTube™ users scan only the first 30 videos.<sup>32</sup> Similarly, in our study, we started with 210 videos from our three key search terms (the first 70 for each), and after removing duplicates, videos with dental implant, resective or regenerative flap surgery, laser-assisted surgery, periodontal-implant surgery for educational purposes, and tooth extraction content were excluded and the last 32 videos were evaluated.<sup>24</sup> Of the videos included in the study, 13 (41%) were independent users and 19 (59%) were published by medical advertising/for-profit companies. Of the included videos, 29 (90.6%) were found to be useful, while 2 (6.3%) were classified as patient view and 1 (3.1%) was found to be misleading. The videos were mostly uploaded by healthcare professionals.<sup>25,33</sup> This is to be expected for this type of surgical treatment, which is performed within the periodontal discipline on a very limited patient population.

While the mean video length was 5.89±7.38 minutes for all videos, it was 4.50±3.92 minutes for useful videos, 3.43 minutes for misleading videos, and 27.13±17.16 minutes for patient views. In addition to studies reporting that long videos distract viewers<sup>23</sup> and that a mean of seven minutes is sufficient,<sup>33</sup> there are also studies reporting that video duration is not related to other parameters.<sup>14</sup> Other studies reported that the longer the video duration, the more useful the videos were.<sup>34-36</sup> In our study, we found that videos longer than 15 minutes were uploaded by non-expert

users to explain their postoperative procedures. In our study, for these two videos, video length, number of likes, view rate, number of comments, and video power index appear to be higher on mean than for useful videos. YouTube™ metrics such as subscribers, likes, and dislikes can potentially be manipulated.<sup>26,37,38</sup> However, given the popularity of YouTube™ and its potential use as an important source of medical information, it is important to direct patients to appropriate resources.<sup>26,37,38</sup> Videos uploaded by individuals often serve a social function, allowing them to share personal experiences, whereas those produced by a medical organization are more likely to contain educational content.<sup>26,37</sup> Kovalski et al. reported that high-quality videos receive more likes and views, whereas Hassona et al. reported that the most viewed videos were the least helpful videos.<sup>13,14</sup> In our study, in support of this information, patients who view videos without a professional opinion were generally rated as low quality in the GQS scores. The remaining videos (72.5%) were rated as moderate and good quality, and six were rated as excellent. The limited data in our study contradicts the findings in the literature. This conflict in the literature suggests that "video topic" seems to influence the relationship between usefulness and duration.

Recent studies have also evaluated the reliability of videos on platforms such as TikTok and Chatgpt in the health field.<sup>20,39</sup> Bengi et al. reported in a comparative study that although the video duration on TikTok for gingival enlargement is shorter than on YouTube™, the rates of views, likes, and interactions are higher.<sup>20</sup> They reported that the content on YouTube™ was more reliable, accurate, and educational regarding gingival enlargement compared to TikTok; however, videos on both platforms were generally of low reliability and quality.<sup>20</sup> As the population grows due to rapid advances in technology and the need for quick answers to their questions, very long videos may not be preferred for information needs.<sup>29,40</sup> Our

study was conducted for YouTube™ only. Different results may be obtained on different platforms.

This study used the Mod DISCERN scoring system for video reliability. In another YouTube™ study on gingival recession, it was reported that 37% of the videos had reliable sources, according to DISCERN scores.<sup>27</sup> Güler and Özaltun reported that it was not clear which information sources were used in 91.1% of the videos on YouTube™ as a patient information tool for periodontal disease awareness.<sup>24</sup> In our study, it was observed that the videos had reliable sources (90.6%), the information provided was generally unbiased and free of bias (68.8%), but none of the videos included additional resources for patient application and conditions that may vary from patient to patient were not widely mentioned.

Usefulness indexes created in the context of the topic evaluated in different studies have also been used to evaluate video content.<sup>13,34,35</sup> In their study, Ülker and Duygu grouped YouTube™ videos according to their inclusion of 16-item titles created for patient care after tooth extraction, including topics such as bleeding control, nutrition, physical activity, pain, edema, and smoking.<sup>34</sup> They found that video length had an impact on the usefulness and quality of the videos.<sup>34</sup> In our study, the things to consider in the postoperative period after periodontal soft tissue surgery were evaluated under the headings of bleeding control, medication use, daily activities, oral hygiene, and nutrition according to the literature.<sup>41,42</sup> In this study, the mean score for all included videos was determined to be 3.22±1.68. For the patient view, the score for including recommendations in the videos is lower than for the useful videos. In the videos in our study, the least content was found on daily activities (37.5%) and the most on oral care (78.1%). Similar to Ülker and Duygu,<sup>34</sup> both the transfer of the individual-specific process and the long video duration may have affected the quality and usefulness of these videos.

Our study has several limitations. The evaluation was not based on measurable quantitative data but on the rating of a single observer. Also, the evaluation of only English videos can be considered as a limitation.<sup>25</sup> Our sample size is quite insufficient for the analysis. Although the search history was deleted and a new email account was used in order not to influence the search results on YouTube™, the geographical region

where the search was conducted may influence the results.<sup>24</sup> Articles on YouTube™ and dentistry do not typically use filters, but the application of these filters may produce different results. The dynamic nature of platforms such as YouTube™, where new videos are constantly being added and deleted, means that video quality and content may change depending on the time of the search.<sup>24</sup>

It is recommended that dental professionals create informative and educational videos about postoperative care for periodontal soft tissue surgery, and such videos may be uploaded to the widely utilized video-sharing platform, YouTube™. Patients may be directed to these videos for enhanced collaboration and to improve overall treatment outcomes. By leveraging the benefits of digital media, dentists can increase patient education and engagement while promoting overall wellness and optimal health.<sup>26</sup>

### **Conclusion**

Within the very limited evaluation of this study, relevant YouTube™ videos describing postoperative care for periodontal soft tissue surgery may be useful and reliable in terms of content, but the content is generally of medium to high quality. The few videos in which people share their postoperative experiences also have remarkably high rates of views, likes, and interactions. Videos of people's postoperative experiences need to be improved and monitored for content, quality, and usefulness. Keeping in mind that each patient's postoperative period is special and subjective, the team and physician who performed the surgical procedure should make postoperative care understandable to the patient verbally and in writing.

### **Sources of Funding**

The author(s) received no financial support for the research.

### **Conflict of interest**

The authors declare that they have no conflict of interest.

### **Authorship Contributions**

Idea/Concept: A.S.K Design: A.S.K Control/Supervision: A.S.K Literature Review: T.B Data Collection and/or Processing: T.B Analysis and/or Interpretation: A.S.K Writing the Article: A.S.K Critical Review: T.B.

## References

- Zucchelli G, Mounssif I. Periodontal plastic surgery. *Periodontol 2000*. 2015;68(1):333-68. doi: 10.1111/prd.12059.
- Zucchelli G, Tavelli L, McGuire MK, Rasperini G, Feinberg SE, Wang HL, Giannobile WV. Autogenous soft tissue grafting for periodontal and peri-implant plastic surgical reconstruction. *J Periodontol*. 2020;91(1):9-16. doi: 10.1002/JPER.19-0350. Epub 2019 Oct 6.
- Pini Prato G, Di Gianfilippo R. Challenges and success in periodontal plastic surgery. *J Clin Periodontol*. 2023;50(12):1572-1581. doi:10.1111/jcpe.13869
- Miller PD. Root coverage grafting for regeneration and aesthetics. *Periodontol 2000*. 1993;1:118-127.
- Griffin TJ, Cheung WS, Zavras AI, Damoulis PD. Postoperative complications following gingival augmentation procedures. *J Periodontol*. 2006;77(12):2070-2079. doi:10.1902/jop.2006.050296
- Wessel JR, Tatakis DN. Patient outcomes following subepithelial connective tissue graft and free gingival graft procedures. *J Periodontol*. 2008;79(3):425-430. doi:10.1902/jop.2008.070325
- Buff LR, Bürklin T, Eickholz P, Mönting JS, Ratka-Krüger P. Does harvesting connective tissue grafts from the palate cause persistent sensory dysfunction? A pilot study. *Quintessence Int*. 2009;40(6):479-489.
- Mounssif I, Bentivogli V, Rendón A, et al. Patient-reported outcome measures after periodontal surgery. *Clin Oral Investig*. 2023;27(12):7715-7724. doi:10.1007/s00784-023-05362-y
- Jepsen K, Sculean A, Jepsen S. Complications and treatment errors related to regenerative periodontal surgery. *Periodontol 2000*. 2023;92(1):120-134. doi:10.1111/prd.12504
- Palaiologou A, Kotsakis GA. Dentist-Patient Communication of Treatment Outcomes in Periodontal Practice: A Need for Dental Patient-Reported Outcomes. *J Evid Based Dent Pract*. 2020;20(2):101443. doi:10.1016/j.jebdp.2020.101443
- Patel AM, Richards PS, Wang HL, Inglehart MR. Surgical or non-surgical periodontal treatment: factors affecting patient decision making. *J Periodontol*. 2006;77(4):678-683. doi:10.1902/jop.2006.050206
- Blinder D, Rotenberg L, Peleg M, Taicher S. Patient compliance to instructions after oral surgical procedures. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2001;30(3):216-219. doi:10.1054/ijom.2000.0045
- Hassona Y, Taimeh D, Marahleh A, Scully C. YouTube as a source of information on mouth (oral) cancer. *Oral Dis*. 2016;22(3):202-208. doi:10.1111/odi.12434
- Kovalski LNS, Cardoso FB, D'Avila OP, et al. Is the YouTube™ an useful source of information on oral leukoplakia? *Oral Dis*. 2019;25(8):1897-1905. doi:10.1111/odi.13161
- Madathil KC, Rivera-Rodriguez AJ, Greenstein JS, Gramopadhye AK. Healthcare information on YouTube: A systematic review. *Health Informatics J*. 2015;21(3):173-194. doi:10.1177/1460458213512220
- Bizzi I, Ghezzi P, Paudyal P. Health information quality of websites on periodontology. *J Clin Periodontol*. 2017;44(3):308-314. doi:10.1111/jcpe.12668
- Kaval ME, Sarsar F, Buduneli N, Güneri P. A sustainable, self-sufficient peer review algorithm for health-related YOUTUBE videos: A proposal. *Oral Dis*. Published online March 13, 2023;doi.14555. doi:10.1111/odi.14555
- Mohamed F, Shoufan A. Users' experience with health-related content on YouTube: an exploratory study. *BMC Public Health*. 2024;24(1):86. doi:10.1186/s12889-023-17585-5
- de Oliveira Júnior AJ, Oliveira JM, Bretz YP, Mialhe FL. Online social networks for prevention and promotion of oral health: a systematic review. *Can J Dent Hyg*. 2023;57(2):83-97.
- Bengi VU, Saraç Atagün Ö, Ceylan Şen S, Özcan E, Paksoy T, Güler ÖŞ. How much information regarding gingival enlargement can we get from TikTok and YouTube? *Spec Care Dentist*. Published online January 4, 2024;scd.12957. doi:10.1111/scd.12957
- Rachmawati Y, Putri D, Hariyani N, Bahar A, Maharani D. Analysis of quality, usefulness, reliability, visibility, and popularity of videos about dental caries on YouTube: A cross-sectional analysis. *J Int Soc Prevent Communit Dent*. 2022;12(2):245. doi:10.4103/jispcd.JISPCD\_246\_21
- Saraç Atagün Ö, Ceylan Şen S, Paksoy T. Analysis of YOUTUBE videos as a source of information about dentin hypersensitivity. *Int J Dental Hygiene*. Published online August 25, 2023;idh.12723. doi:10.1111/idh.12723
- Sadry S, Meseli SE, Buyukbasaran E. Does the content quality of YouTube videos about aligners differ from the perspectives of dentists and orthodontists? *APOS*. 2023;13:215-222. doi:10.25259/APOS\_14\_2023
- Güler B, Özaltun B. Is Youtube™ an accurate source of patient-information for awareness about periodontal diseases? *d3000*. 2021;9(1):23-35. doi:10.5195/d3000.2021.134
- Ceylan Şen S, Paksoy T, Göller Bulut D, Ustaoglu G. Does YOUTUBE™ provide reliable information on oral candidiasis? *Oral Dis*. 2023;29(1):290-299. doi:10.1111/odi.14338

26. Meseli SE, Sadry S, Efe N. How reliable are YouTube videos on laser-assisted surgical treatment of the gummy smile? *APOS*. 2022;13:30-37. doi:10.25259/APOS\_155\_2022
27. Hamdan AA, Shaqman M, Abu Karaky A, Hassona Y, Bouchard P. Medical reliability of a video-sharing website: The gingival recession model. *Eur J Dent Educ*. 2019;23(2):175-183. doi:10.1111/eje.12417
28. Di Spirito F, Giordano F, Di Palo MP, et al. Reliability and Accuracy of YouTube Peri-Implantitis Videos as an Educational Source for Patients in Population-Based Prevention Strategies. *Healthcare*. 2023;11(14):2094. doi:10.3390/healthcare11142094
29. Ramadhani A, Zettira Z, Rachmawati YL, Hariyani N, Maharani DA. Quality and Reliability of Halitosis Videos on YouTube as a Source of Information. *Dent J (Basel)*. 2021;9(10):120. doi:10.3390/dj9100120
30. Yagci F. Evaluation of YouTube as an information source for denture care. *J Prosthet Dent*. 2023;129(4):623-629. doi:10.1016/j.prosdent.2021.06.045
31. Desai T, Shariff A, Dhingra V, Minhas D, Eure M, Kats M. Is content really king? An objective analysis of the public's response to medical videos on YouTube. *PLoS One*. 2013;8(12):e82469. doi:10.1371/journal.pone.0082469
32. Lo AS, Esser MJ, Gordon KE. YouTube: a gauge of public perception and awareness surrounding epilepsy. *Epilepsy Behav*. 2010;17(4):541-545. doi:10.1016/j.yebeh.2010.02.004
33. Delli K, Livas C, Vissink A, Spijkervet FKL. Is YouTube useful as a source of information for Sjögren's syndrome? *Oral Dis*. 2016;22(3):196-201. doi:10.1111/odi.12404
34. Yalcin Ülker GM, Duygu G. Evaluation of YouTube™ Videos as a Patient Education Source for Postoperative Care After Tooth Extraction Diş Çekimi Sonrası Postoperatif Bakım İçin Hasta Eğitim Kaynağı Olarak Youtube™ Videolarının Değerlendirilmesi. *Aydın dental*. 2015;9(3):89-102. doi:10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i30010
35. Gaş S, Zincir ÖÖ, Bozkurt AP. Are YouTube Videos Useful for Patients Interested in Botulinum Toxin for Bruxism? *J Oral Maxillofac Surg*. 2019;77(9):1776-1783. doi:10.1016/j.joms.2019.04.004
36. Menziletoglu D, Guler AY, Isik BK. Are YouTube videos related to dental implant useful for patient education? *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2020;121(6):661-664. doi:10.1016/j.jormas.2019.12.022
37. Bezner SK, Hodgman EI, Diesen DL, et al. Pediatric surgery on YouTube™: is the truth out there? *J Pediatr Surg*. 2014;49(4):586-589. doi:10.1016/j.jpedsurg.2013.08.004
38. Wainstein BK, Sterling-Levis K, Baker SA, Taitz J, Brydon M. Use of the Internet by parents of paediatric patients. *J Paediatr Child Health*. 2006;42(9):528-532. doi:10.1111/j.1440-1754.2006.00916.x
39. Babayiğit O, Tastan Eroglu Z, Ozkan Sen D, Ucan Yarkac F. Potential Use of ChatGPT for Patient Information in Periodontology: A Descriptive Pilot Study. *Cureus*. Published online November 8, 2023. doi:10.7759/cureus.48518
40. Mueller SM, Hongler VNS, Jungo P, et al. Fiction, Falsehoods, and Few Facts: Cross-Sectional Study on the Content-Related Quality of Atopic Eczema-Related Videos on YouTube. *J Med Internet Res*. 2020;22(4):e15599. doi:10.2196/15599
41. Bakhishov H, Isler SC, Bozyel B, Yıldırım B, Tekindal MA, Ozdemir B. De-epithelialized gingival graft versus subepithelial connective tissue graft in the treatment of multiple adjacent gingival recessions using the tunnel technique: 1-year results of a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2021;48(7):970-983. doi:10.1111/jcpe.13452
42. Zucchelli G, Mounssif I, Mazzotti C, et al. Coronally advanced flap with and without connective tissue graft for the treatment of multiple gingival recessions: a comparative short- and long-term controlled randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2014;41(4):396-403. doi:10.1111/jcpe.12224



# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>  
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2002



## Pocket Closure in Non-Surgical Periodontal Treatment

## Cerrahi Olmayan Periodontal Tedavide Cep Kapanması

Bilge Kabacaoğlu<sup>1</sup>, Hafize Öztürk Özener<sup>2\*</sup>

### ABSTRACT

**Objectives:** This study assesses the efficacy of pocket closure (PC) following non-surgical periodontal treatment (NSPT) in patients diagnosed with stage III grade C Periodontitis, examining various tooth types and probing depth (PD) ranges.

**Materials and Methods:** 12 non-smoker, systemically healthy patients underwent NSPT and were reassessed after three months. Clinical parameters, including PD, bleeding on probing, and PC, were evaluated. Statistical analyses were conducted to assess changes in clinical measurements and PC rates among tooth types (incisors and canines, premolars, and molars) and PD ranges (1-3 mm, 4-6 mm, >6 mm). Statistical significance was set at  $\alpha=0.05$ .

**Results:** Following NSPT, significant reductions in PD were observed ( $1.29\pm 0.41$  mm,  $p<0.05$ ), particularly in PD >6 mm ( $2.63\pm 0.76$  mm,  $p<0.05$ ). PC rates varied among tooth types, with molars exhibiting lower rates compared to incisors and premolars ( $p<0.05$ ). The percentage of PC was  $74.07\pm 18.90$  for incisors and canines,  $74.21\pm 16.97$  for premolars, and  $57.52\pm 12.48$  for molars. For incisors and canines, the percentage of PC was significantly higher for PD of 4-6 mm compared to PD >6 mm ( $77.74\pm 21.03$  vs.  $46.91\pm 25.02$ ,  $p<0.05$ ). Similar trends were observed in premolars and molars ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** NSPT effectively improves periodontal health indicators, but achieving complete closure of deep pockets remains challenging, particularly in molars. Tailored treatment approaches based on site-specific factors including tooth type and PD ranges, are crucial for optimizing treatment outcomes in stage III grade C periodontitis.

**Keywords:** Periodontitis; Periodontal pocket; Root scaling.

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışma, evre III derece C periodontitis teşhisi konmuş hastalarda cerrahi olmayan periodontal tedavi (COPT) sonrası farklı diş tiplerinde ve sondalama derinliği (SD) aralıklarında cep kapanma (CK) değerlerini incelemeyi amaçlamıştır.

**Gereç ve Yöntemler:** 12 sigara içmeyen, sistemik olarak sağlıklı hastaya COPT uygulanmış ve üç ay sonra yeniden değerlendirilmiştir. SD, sondalamada kanama ve CK gibi klinik parametreler hesaplanmıştır. Farklı diş tiplerinde (kesici ve kanin dişler, premolarlar ve molarlar) ve SD aralıklarında (1-3 mm, 4-6 mm, >6 mm) CK yüzdelerini ve SD verilerini karşılaştırmak için uygun istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. İstatistiksel anlamlılık değeri 0,05 olarak belirlenmiştir.

**Bulgular:** COPT'den sonra, SD'de anlamlı azalma gözlenmiştir ( $1,29\pm 0,41$  mm,  $p<0,05$ ). Bu azalma özellikle >6 mm ceplerde daha fazla bulunmuştur ( $2,63\pm 0,76$  mm,  $p<0,05$ ). CK oranları diş tipleri arasında değişiklik göstermiş olup, molarların; anterior dişlere ve premolarlara göre daha düşük orana sahip olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ). CK yüzdesi, kesici ve kanin dişler için  $74,07\pm 18,90$ , premolarlar için  $74,21\pm 16,97$  ve molarlar için  $57,52\pm 12,48$  olarak belirlenmiştir. Kesici ve kanin dişlerde, 4-6 mm SD'de CK yüzdesi, >6 mm SD'deki CK yüzdesine göre anlamlı yüksektir ( $77,74\pm 21,03$  vs,  $46,91\pm 25,02$ ,  $p<0,05$ ). Benzer eğilim premolar ve molar dişlerde de gözlenmiştir ( $p<0,05$ ).

**Sonuç:** COPT, periodontal sağlık göstergelerini etkili bir şekilde iyileştirmesiyle birlikte derin periodontal ceplere sahip dişlerde, özellikle molar, cep kapanma başarısının düşük olduğu tespit edilmiştir. Diş tipi ve SD aralıkları gibi bölgesel faktörlere göre özelleştirilmiş tedavi yaklaşımları, evre III derece C periodontitiste tedavi sonuçlarını optimize etmek için önemli olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Periodontit; Periodontal cep; Kök yüzeyi dıştaşı temizliği

<sup>1</sup>Department of Periodontology, Institute of Health Sciences, Marmara University, Istanbul, Turkey

<sup>2</sup>Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul, Turkey

\*Corresponding Author: Hafize Öztürk Özener, e-mail: hafize.ozturk@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2156-584X, Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul, Turkey

## Introduction

Periodontitis refers to a chronic inflammatory condition affecting the periodontium. It involves the progressive destruction of the periodontal ligament, alveolar bone, and gingival tissues, often leading to tooth loss if left untreated.<sup>1</sup> A classification system for periodontal diseases introduced in 2017 aimed to categorize periodontal disease based on a multidimensional staging and grading approach.<sup>2</sup> Staging is determined by the severity and complexity of the disease, while grading is intended to evaluate the likelihood of the disease progressing more rapidly than usual or responding less predictably to therapy. The primary goals of periodontal therapy are to maintain tooth integrity and prevent progression of the disease.<sup>3</sup> The treatment involves mechanical removal of subgingival biofilm and establishment of a microflora consistent with periodontal health.<sup>4</sup> The clinical guidelines, published by the European Federation of Periodontology in 2020, recommend a stepwise approach for treating patients with stage III periodontitis.<sup>5</sup> The First step of treatment targets supragingival biofilm and risk factors control, while the second step involves subgingival instrumentation to address subgingival biofilm and calculus.<sup>5</sup>

While mechanical plaque removal serves as the cornerstone of periodontal treatment, the choice between ultrasonic and manual subgingival scaling techniques is a subject of ongoing debate. Zhang et al. suggest that manual subgingival scaling may be more effective than ultrasonic scaling, particularly in cases with initial probing pocket depths ranging from 4-6 mm.<sup>6</sup> On the other hand, ultrasonic devices remove less root structure and inflict less trauma on soft tissues.<sup>7</sup> In the clinical setting, it's common to employ a mix of instruments during treatment. The conventional approach to the second step in periodontal treatment involves subgingival instrumentation conducted on a jaw quadrant or sextant basis, with a series of weekly appointments.<sup>8</sup> Shorter treatment regimens, such as full-mouth procedures, offer practical benefits by requiring fewer appointments, less commuting, and less chair time.<sup>9</sup> Hence, treatment delivery options may be determined by patient preferences, chair time tolerance, or the necessity for repeated oral hygiene instruction sessions.<sup>10</sup>

In the management of periodontitis, successful treatment outcomes are crucially evaluated through clinical parameters such as probing depth

(PD) and bleeding on probing (BOP). Based on a study, a significant rate of residual PD $\geq$ 6 mm post-initial periodontal treatment signifies the patient's susceptibility to further attachment loss.<sup>11</sup> Notably, achieving a shallow PD without BOP signifies the efficacy of active periodontal therapy, while deeper PD coupled with BOP post-treatment is indicative of a heightened risk for disease progression and tooth loss.<sup>12</sup> The effectiveness of periodontitis treatment fluctuates among patients and can differ within the same patient across different teeth or areas. Pocket closure (PC) is an essential outcome in successful non-surgical periodontal treatment (NSPT), signifying the reduction of PD's to 4 mm or less post-treatment in areas initially presenting with moderate to deep pockets, without signs of inflammation.<sup>13</sup> Tomasi et al. stated that PC was found to be dependent on factors like initial PD, tooth type, and smoking status while remaining independent of plaque index, age, gender, and treatment type.<sup>14</sup>

In the existing literature, there is insufficient research investigating the factors impacting PC following NSPT in individuals diagnosed with stage III grade C periodontitis.<sup>15</sup> This study aims to analyze PC outcomes in patients with stage III grade C periodontitis, examining variations across different tooth types and PD ranges.

## Materials and Methods

The study received approval from the Clinical Research Ethics Committee of Marmara University's School of Medicine (ID: 09.2022.384) and adhered to the principles of good clinical practice as well as the guidelines outlined in the Declaration of Helsinki. Informing our sample size determination, we conducted a power analysis (G\*Power software, version 7.3.1) aiming for a statistical power of 90% at a significance level of 0.05 and considering an effect size of 1.16.

Referring to prior research, we elected to utilize a sample size of 10 to detect clinically significant differences in mean PD.<sup>16</sup>

The study included 12 patients diagnosed with stage III grade C periodontitis, who required periodontal therapies at the Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul, Türkiye. Participants who met the following inclusion criteria were eligible to take part: (a) aged



between 18 and 65 years; (b) systemically healthy with no history of smoking; and (c) possessing a minimum of 20 teeth, excluding third molars. Subjects were disqualified if they: (a) were pregnant or breastfeeding; (b) had a diagnosed systemic disease; (c) had been prescribed any pharmacological treatment within 3 months prior to enrollment; (d) were currently undergoing orthodontic treatment; and (e) had undergone periodontal treatment within the previous 6 months.

The diagnosis of periodontitis was conducted based on the staging and grading system.<sup>2</sup> For stage III, clinical attachment loss (CAL)  $\geq 5$  mm was considered, with attention given to ensuring that the number of teeth extracted due to periodontal reasons was  $\leq 4$ . PD is equal to or more than 6 mm in at least one tooth. The pattern of bone destruction was predominantly vertical. The bone loss/age ratio was considered for grade C, with the tooth exhibiting the highest degree of bone resorption selected. Those with a ratio  $\geq 1$  were included in the study.

The examiner underwent prior calibration to ensure the reproducibility of site-level PD in a separate cohort of 10 individuals (intraclass correlation coefficient = 0.87 to 0.90), distinct from those included in this study. A single calibrated examiner (BK) measured six sites for BOP, PD, and CAL values using a periodontal probe (NorthCarolina15, Hu-Friedy) on each tooth. PC was defined per site according to periodontal health classification as a PD of 4 mm in the absence of BOP or PD  $\leq 3$  mm.<sup>17</sup> All measurements were repeated at three months after NSPT.

Prior to NSPT ( $T_0$ ), patients received comprehensive education regarding the causes, development, risk

factors, and management of periodontitis. It was advised to brush twice a day using the modified Bass technique and to use dental floss or interdental brushes once a day. Additionally, patients were asked to bring their toothbrush and interdental cleaning device each session to demonstrate their oral hygiene practices. After that, professional mechanical plaque removal and subgingival instrumentation were done using a piezoelectric scaler (Woodpecker® UDS-A Cavitrion, Guilin Woodpecker Medical Instrument) and Gracey curettes (EverEdge® Gracey, Hu-Friedy). NSPT was completed under local anesthesia by dividing into quadrants for four sessions in 2 weeks. The patients were reevaluated three months after NSPT ( $T_1$ ).

A significance level of  $\alpha = 0.05$  was chosen for all tests, with analyses conducted using SPSS statistical software. Teeth were categorized into three groups based on PD range (1-3 mm, 4-6 mm,  $>6$  mm) and tooth type (incisors and canines, premolars, molars) initially, and these measurements were repeated 3 months after NSPT. Continuous variables are presented as mean  $\pm$  standard deviation and median, while categorical variables are presented as numbers along with mean percentage  $\pm$  SD and median. The Wilcoxon signed-rank test was employed to compare dependent continuous variables. Categorical data were evaluated using either the Mann-Whitney U test or the Kruskal-Wallis test.

## Results

The study was concluded with a total of 12 patients. In the patient cohort, five females and seven males, with an average age of 42.30 years (Table 1). A comprehensive assessment was conducted on a total of 313 teeth and 1878 regions (Table 1).

**Table 1.** Demographic parameters and baseline probing depths by tooth type and pocket depth ranges

Variable	Mean ± SD [Median] (N)	
Age (years)	42.30 ± 6.37 [42]	
Sex (Female-Male)	5-7	
Number of Teeth	26.08 ± 0.90 [26] (313)	
Number of Region	156.50 ± 5.40 [156] (1878)	
CAL (mm)	4.30 ± 0.82 [4.37]	
BOP (%)	59.04 ± 16.99 [62.23]	
PD site at different pocket depth ranges	PD 1-3 mm	72.85 ± 20.64 [74] (874)
	PD 4-6 mm	70.75 ± 14.45 [70] (849)
	PD > 6 mm	12.92 ± 7.81 [11] (155)
PD 1-3 mm site at baseline	Incisors and canines	37.08 ± 12.49 [36] (445)
	Premolars	20.61 ± 7.08 [19] (247)
	Molars	15.16 ± 4.34 [16] (182)
PD 4-6 mm site at baseline	Incisors and canines	30.67 ± 10.97 [31] (368)
	Premolars	20.91 ± 4.96 [21] (251)
	Molars	19.16 ± 3.21 [19] (230)
PD > 6 mm site at baseline	Incisors and canines	4.17 ± 2.79 [4] (50)
	Premolars	2.91 ± 4.20 [3] (35)
	Molars	5.83 ± 3.29 [6] (70)

SD, standard deviation; N, number; PD, probing depth; CAL, clinical attachment level; BOP, bleeding on probing; NSPT, non-surgical periodontal treatment.

Of these, 155 were >6 mm, 849 were between 4-6 mm, and 874 were ≤3 mm. Within the pockets measuring >6 mm, there were 70 molars, 35 premolars, and 50 incisors and canines. In the examination of shallow pockets (1-3 mm), 445 were identified in incisors and canines, 247 in premolars, and 182 in molars. Mean CAL, PD, and BOP values were 4.30 ± 0.82, 3.97 ± 0.45, and 59.04 ± 16.99, respectively (Table 1).

Throughout the trial period, every patient modified their oral hygiene practices and adhered to the suggested routines. After three months, the

reassessment indicated that NSPT resulted in an average reduction of 1.29 ± 0.41 mm in PD (Table 2), (*p*=0.002). No significant difference was observed after treatment in areas with PD of 1-3 mm (Table 2), (*p*=0.193). A mean decrease of 1.59 ± 0.29 mm was detected in PD regions of 4-6 mm 3 months after treatment (Table 2), (*p*=0.002). For initially PD >6 mm, a mean reduction of 2.63 ± 0.76 mm was observed (Table 2), (*p*=0.002). The PD reduction in deep pockets was significantly higher than the mean PD reduction (*p*<0.001).

**Table 2.** Probing depth changes following NSPT

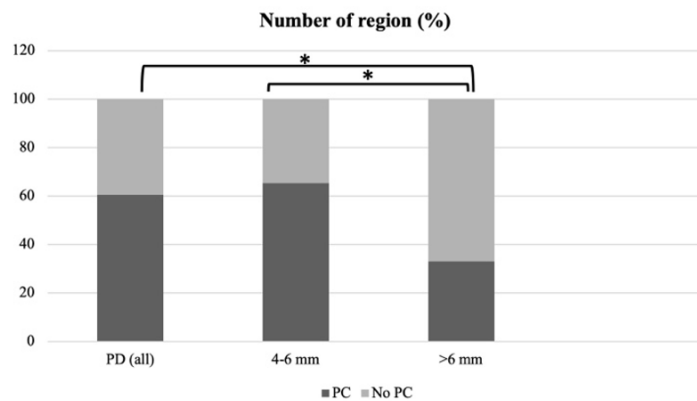
PD range	Timeline	Mean ± SD [Median]
PD (All)	Baseline (T <sub>0</sub> )	3.97±0.45 [3.89]
	After NSPT (T <sub>1</sub> )	2.67±0.21 [2.66]
	PD reduction	1.29±0.41 [1.45]
	<i>P</i> <sup>T0-T1</sup>	<b>0.002</b>
PD 1-3 mm	Baseline (T <sub>0</sub> )	2.49±0.11 [2.50]
	After NSPT (T <sub>1</sub> )	2.47±0.11 [2.47]
	PD reduction	0.01±0.05 [0.03]
	<i>P</i> <sup>T0-T1</sup>	0.193

PD 4-6 mm	Baseline ( $T_0$ )	4.74±0.20 [4.79]
	After NSPT ( $T_1$ )	3.15±0.25 [3.16]
	PD reduction	1.59±0.29 <sup>b</sup> [1.55]
	$p^{T_0-T_1}$	<b>0.002</b>
PD > 6 mm	Baseline ( $T_0$ )	7.53±0.31 [7.57]
	After NSPT ( $T_1$ )	4.89±0.71 [4.81]
	PD reduction	2.63±0.76 <sup>a,b</sup> [2.67]
	$p^{T_0-T_1}$	<b>0.002</b>

SD, standard deviation; PD, probing depth; NSPT, non-surgical periodontal treatment, bold indicates statistically significant values. <sup>a</sup> compared to PD (all); <sup>b</sup> compared to 1-3mm; ( $p < 0.05$ ).

The percentage of PC was calculated based on pocket depth ranges (4-6 mm or >6 mm). Pockets classified as moderate to deep exhibited a PC rate of 60.50%. In pockets classified as moderate, this proportion

has risen to an average of 65.37%; however, in deep pockets, it stands at an average of 33.13% (Figure 1) ( $p < 0.001$ ).



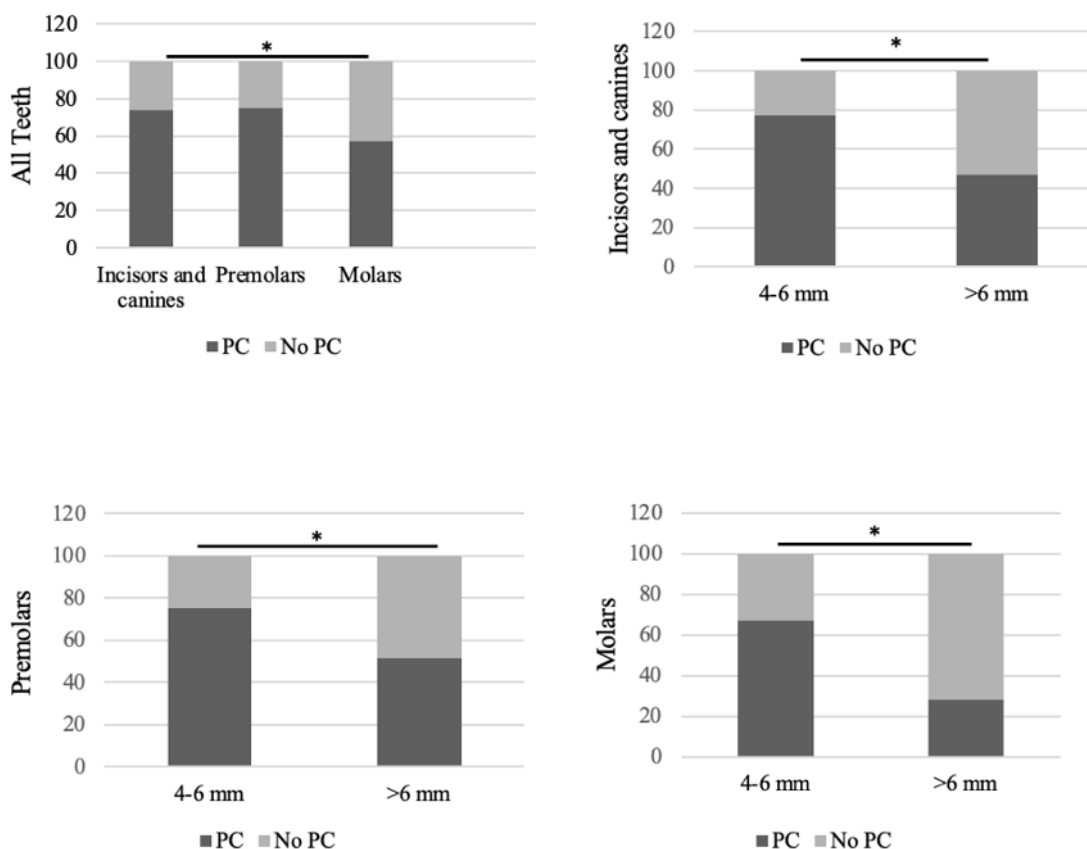
**Figure 1.** Pocket closure (PC) 3 months after treatment according to their probing depth (PD). \*  $p < 0.05$ .

The percentages of PC were calculated based on the tooth type: incisors and canines, premolars, and molars. Additionally, the percentages of PC at moderate and deep probing depths were determined for each tooth type. PC was observed less frequently in molar teeth compared to anterior and premolar teeth ( $p < 0.001$ ).

The percentage of PC was  $74.07 \pm 18.90$  for incisors and canines,  $74.21 \pm 16.97$  for premolars, and  $57.52 \pm 12.48$  for molars (Figure 2) ( $p < 0.05$ ).

For incisors and canines, the percentage of PC was  $77.74 \pm 21.03$  for PD of 4-6 mm and  $46.91 \pm 25.02$  for PD >6 mm (Figure 2) ( $p = 0.014$ ). For premolars, the PC percentages were as follows: for PD of 4-6 mm, with a percentage of  $75.38 \pm 17.00$ , and for PD >6 mm with a percentage of  $51.66 \pm 16.49$  (Figure 2) ( $p = 0.027$ ). In molars, the percentage of PC was  $67.14\% \pm 12.64$  for PD of 4-6 mm, and  $25.08 \pm 12.49$  for PD >6 mm, indicating a significantly lower PC rate in deeper pockets (Figure 2) ( $p = 0.003$ ).

**Number of region (%)**



**Figure 2.** Pocket closure (PC) 3 months after treatment according to tooth type. \*  $p < 0.05$

**Discussion**

Periodontal therapy is essential for managing periodontitis, aiming to halt disease progression and restore periodontal health. This trial investigated the outcomes of NSPT in patients diagnosed with stage III grade C periodontitis, focusing on PC across different tooth types and PD ranges.

In our study, reassessment periods were scheduled at three months following NSPT to ensure that measurements were taken at a time when the most significant changes in PD reduction and clinical attachment gain typically occur. This timing aligns with findings from previous research indicating that while healing and maturation of the periodontium may take 9-12 months following NSPT, the most notable improvements usually manifest within 1-3 months after subgingival instrumentation.<sup>18-20</sup> Taking measurements prematurely could lead to a misinterpretation of the clinical response, as they may not fully capture the extent of improvement. In our findings, the prevalence of pockets measuring 6

mm or deeper was notably higher in molars, whereas shallow pockets predominated in the anterior region, aligning with existing literature.<sup>21</sup> Emphasizing regular dental check-ups for monitoring and early detection of periodontal issues, particularly in molar regions, could be beneficial.

We observed a notable decrease in PD, signifying the effectiveness of periodontal therapy in reducing pocket depths, especially in deeper pockets (>6 mm), which are linked to an increased risk of disease progression and tooth loss. The decrease in probing depth after mechanical instrumentation arises from both the gain in clinical attachment and gingival recession.<sup>3</sup> In a meta-analysis examining the impact of NSPT on clinical measurements over a period of 1 to 24 months, Cobb et al.<sup>18</sup> calculated the reduction in pocket depths after NSPT as 0.03 mm in shallow pockets, 1.29 mm in pockets measuring 4-6 mm, and 2.16 mm in pockets of 7 mm or more. In accordance with these findings, the mean values in our study exhibit a slight elevation. This discrepancy may be

attributed to variances in severity of periodontitis and durations of follow-up. Apatzidou and Kinane<sup>22</sup> reported a reduction in probing depths of 1.7 mm after 13 weeks following quadrant-based root planning. This observed reduction slightly exceeds the reported findings, potentially attributed to the higher initial probing depths in their study, which measured 4.4 mm.

In terms of the post-NSPT PC rate, existing evidence remains limited, and there is considerable variability in how PC is defined across studies. In our study, we defined PC as a PD of  $\leq 3$  or 4 mm in the absence of BOP.<sup>17</sup> In a recent meta-analysis by Suvan et al.<sup>10</sup>, the overall proportion of PC was reported as 74% at 6 to 8 months, defining PC similarly to us as residual PD  $\leq 4$  mm with no bleeding after probing. Citterio et al.<sup>13</sup> reported a PC rate of 63.9% (PD  $\leq 4$  mm), while Werner et al.<sup>23</sup> observed a PC rate of nearly 50% (PD of  $\leq 3$  or 4 mm in the absence of BOP). However, it's important to note that these studies encompassed all stages and grades of periodontitis patients. In addition, these studies included more heterogeneous patient populations, including individuals with varying factors such as smoking habits and systemic diseases. In a particular study involving only individuals with stage III or IV grade C periodontitis, the prevalence of PC (PD  $\leq 4$  mm and no BOP) was 58.4%. This prevalence was also found to have a significant correlation with smoking habits at the patient level.

The efficacy of NSPT in individuals with periodontitis was affected by the type of tooth.<sup>14, 24</sup> Furthermore, significant differences in PC rates were observed among different tooth types, with molars showing the lowest PC rates compared to incisors, canines and premolars. This finding suggests that multi-rooted teeth may present greater challenges in achieving optimal treatment outcomes, potentially due to anatomical differences like concavities on the root surfaces, cervical enamel projections, furcation involvements and developmental grooves.<sup>25</sup> These challenges pose difficulties in adequately accessing and treating deep pockets, particularly in posterior regions.

The findings emphasize the importance of tailored treatment approaches based on individual patient characteristics, including tooth type and PD ranges. Clinicians should consider the inherent challenges associated with treating deeper pockets and adjust

treatment strategies accordingly, such as more frequent follow-up appointments or additional interventions to enhance PC. Moreover, the lower PC rates observed in molars underscore the need for thorough instrumentation and meticulous plaque control in posterior regions to improve treatment outcomes.

Several limitations should be acknowledged, including having only stage III grade C periodontitis patients, the relatively small sample size and the exclusion of smokers and patients with systemic diseases, which may limit the generalizability of the findings. Future research with larger and more diverse patient populations is warranted to further explore the factors influencing PC following NSPT, including the impact of systemic conditions and lifestyle factors such as smoking. Additionally, longitudinal studies examining the long-term stability of treatment outcomes beyond the 3-month follow-up period would provide valuable insights into the sustainability of periodontal therapy effects. The effect of periodontal phenotype, which is one of the factors affecting treatment outcome, on pocket closure can be planned in further studies.<sup>26</sup>

### Conclusion

In summary, PC is a crucial aspect to consider when evaluating the success of NSPT. While NSPT demonstrates efficacy in improving periodontal health parameters, achieving PC in deep pockets, especially in the posterior area, remains a difficult task. Hence, additional interventions such as surgical procedures may be necessary following NSPT, especially in these challenging areas. This study underscores the importance of tailoring periodontal treatments to meet the specific needs of each site, considering factors such as tooth type and initial pocket depth.

### Sources of Funding

This study was supported by grants from Marmara University Scientific Research Projects Coordination Unit with TDK-2022-10763 protocol ID.

### Conflicts of Interest

The authors declare no conflicts of interest.

### Authors' Contribution

Concept/Idea: B.K., H.O.O Design: B.K., H.O.O Supervision/Consultation: B.K., H.O.O Analysis and/or Interpretation: B.K., H.O.O Literature Search: B.K., H.O.O Manuscript Writing: B.K., H.O.O. Critical Review: H.O.O

## References

1. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol.* 2018;89 Suppl 1:S173-S82.
2. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Periodontol.* 2018;89 Suppl 1:S159-S72.
3. Cobb CM. Clinical significance of non-surgical periodontal therapy: an evidence-based perspective of scaling and root planing. *J Clin Periodontol.* 2002;29 Suppl 2:6-16.
4. Heitz-Mayfield LJ, Trombelli L, Heitz F, Needleman I, Moles D. A systematic review of the effect of surgical debridement vs non-surgical debridement for the treatment of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol.* 2002;29 Suppl 3:92-102; discussion 60-2.
5. Sanz M, Herrera D, Kebschull M, Chapple I, Jepsen S, Beglundh T, et al. Treatment of stage I-III periodontitis-The EFP S3 level clinical practice guideline. *J Clin Periodontol.* 2020;47 Suppl 22(Suppl 22):4-60.
6. Zhang X, Hu Z, Zhu X, Li W, Chen J. Treating periodontitis-a systematic review and meta-analysis comparing ultrasonic and manual subgingival scaling at different probing pocket depths. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):176.
7. Schmidlin PR, Beuchat M, Busslinger A, Lehmann B, Lutz F. Tooth substance loss resulting from mechanical, sonic and ultrasonic root instrumentation assessed by liquid scintillation. *J Clin Periodontol.* 2001;28(11):1058-66.
8. Tomasi C, Abrahamsson KH, Apatzidou D. Subgingival instrumentation. *Periodontol 2000.* 2023;00:1-13.
9. Quirynen M, Bollen CM, Vandekerckhove BN, Dekeyser C, Papaioannou W, Eysen H. Full- vs. partial-mouth disinfection in the treatment of periodontal infections: short-term clinical and microbiological observations. *J Dent Res.* 1995;74(8):1459-67.
10. Suvan J, Leira Y, Moreno Sancho FM, Graziani F, Derks J, Tomasi C. Subgingival instrumentation for treatment of periodontitis. A systematic review. *J Clin Periodontol.* 2020;47 Suppl 22:155-75.
11. Matuliene G, Pjetursson BE, Salvi GE, Schmidlin K, Bragger U, Zwahlen M, et al. Influence of residual pockets on progression of periodontitis and tooth loss: results after 11 years of maintenance. *J Clin Periodontol.* 2008;35(8):685-95.
12. Loos BG, Needleman I. Endpoints of active periodontal therapy. *J Clin Periodontol.* 2020;47 Suppl 22(Suppl 22):61-71.
13. Citterio F, Gualini G, Chang M, Piccoli GM, Giraudi M, Manavella V, et al. Pocket closure and residual pockets after non-surgical periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2022;49(1):2-14.
14. Tomasi C, Leyland AH, Wennstrom JL. Factors influencing the outcome of non-surgical periodontal treatment: a multilevel approach. *J Clin Periodontol.* 2007;34(8):682-90.
15. Citterio F, Kanmaz B, Baima G, Romano F, Buduneli N, Aimetti M. Pocket closure in stage III-IV grade C periodontitis: A multilevel analysis following non-surgical periodontal therapy. *Int J Dent Hyg.* 2023;00:1-7.
16. Goncalves TE, Feres M, Zimmermann GS, Faveri M, Figueiredo LC, Braga PG, et al. Effects of scaling and root planing on clinical response and serum levels of adipocytokines in patients with obesity and chronic periodontitis. *J Periodontol.* 2015;86(1):53-61.
17. Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE, Bartold PM, Dommisch H, Eickholz P, et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol.* 2018;45 Suppl 20:S68-S77.
18. Cobb CM. Non-surgical pocket therapy: mechanical. *Ann Periodontol.* 1996;1(1):443-90.
19. Morrison EC, Ramfjord SP, Hill RW. Short-term effects of initial, nonsurgical periodontal treatment (hygienic phase). *J Clin Periodontol.* 1980;7(3):199-211.
20. Preshaw PM, Kupp L, Hefti AF, Mariotti A. Measurement of clinical attachment levels using a constant-force periodontal probe modified to detect the cemento-enamel junction. *J Clin Periodontol.* 1999;26(7):434-40.
21. Meseli SE, Kuru B, Kuru L. Relationships between initial probing depth and changes in the clinical parameters following non-surgical periodontal treatment in chronic periodontitis. *J Istanbul Univ Fac Dent.* 2017;51(3):11-7.
22. Apatzidou DA, Kinane DF. Quadrant root planing versus same-day full-mouth root planing. I. Clinical findings. *J Clin Periodontol.* 2004;31(2):132-40.
23. Werner N, Heck K, Walter E, Ern C, Bumm CV, Folwaczny M. Probing pocket depth reduction after non-surgical periodontal therapy: Tooth-related factors. *J Periodontol.* 2024;95(1):29-39.

24. Jiao J, Shi D, Cao ZQ, Meng HX, Lu RF, Zhang L, et al. Effectiveness of non-surgical periodontal therapy in a large Chinese population with chronic periodontitis. *J Clin Periodontol.* 2017;44(1):42-50.
25. Angst PD, Piccinin FB, Oppermann RV, Marcantonio RA, Gomes SC. Response of molars and non-molars to a strict supragingival control in periodontal patients. *Braz Oral Res.* 2013;27(1):55-60.
26. P MK, Nagate RR, Chaturvedi S, Al-Ahmari MMM, Al-Qarni MA, Gokhale ST, et al. Importance of periodontal phenotype in periodontics and restorative dentistry: a systematic review. *BMC Oral Health.* 2024;24(1):41.







# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2003



**Evaluation of the Level of Knowledge and Awareness of Individuals with Health Education about HPV; a Cross-Sectional Study**

**HPV ve Ağız Kanseri Hakkında Sağlık Eğitimi Alan Öğrencilerin Bilgi ve Farkındalık Düzeyinin Araştırılması: Kesitsel bir Çalışma**

Sema Kaya\*, Alaettin Koç\*

## Abstract

**Objective:** The aim of this study was to learn the level of knowledge and awareness of health education students about HPV and oral cancers.

**Materials and Methods:** The online questionnaire was sent to medical, dental, midwifery, nursing and other healthcare students. The questionnaire consists of three sections: demographic characteristics, level of knowledge about HPV, and awareness about HPV. Chi-Square test was used for determining the difference between the groups.

**Results:** Participants' data revealed that 7.1% had received the HPV vaccine, while 68.7% were considering getting vaccinated and would recommend it to others. Furthermore, it was observed that individuals with a medical education possessed more accurate knowledge about HPV and the HPV vaccine. Additionally, women were found to have a better understanding of HPV and exhibited a more favorable attitude toward HPV vaccination.

**Conclusion:** Conducting more informative and educational activities targeting individuals with a healthcare background regarding HPV, HPV-related diseases, and the HPV vaccine will play a pivotal role in preventing HPV-related issues.

**Keywords:** Human papillomavirus, Human papillomavirus Vaccines, Oral Cancer.

## Özet

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, sağlık eğitimi öğrencilerinin HPV ve oral kanserler hakkındaki bilgi düzeyini ve farkındalığını öğrenmektir.

**Gereç ve Yöntemler:** Çevrimiçi anket, tıp, diş, ebelik, hemşirelik ve diğer sağlık öğrencilerine gönderildi. Anket üç bölümden oluşmaktadır: demografik özellikler, HPV hakkındaki bilgi düzeyi, HPV farkındalığı. Gruplar arasındaki farkı belirlemek için Ki-Kare testi kullanılmıştır.

**Bulgular:** Katılımcıların verileri, %7,1'inin HPV aşısı olduğunu %68,7'sinin aşı olmayı düşündüğünü ve hastalarına da önerdiğini ortaya koydu. Ayrıca, tıp eğitimi alan bireylerin HPV ve HPV aşısı hakkında daha doğru bilgiye sahip olduğu gözlemlendi. Ek olarak, kadınların HPV konusunda daha iyi bilgi düzeyine sahip olduğu ve HPV aşısına daha olumlu bir tutum sergilediği bulundu.

**Sonuç:** Sağlık geçmişi olan bireylere yönelik HPV, HPV ile ilişkili hastalıklar ve HPV aşısı hakkında daha bilgilendirici ve eğitici faaliyetlerin düzenlenmesi, HPV ile ilişkili sorunların önlenmesinde kilit bir rol oynayacaktır.

**Anahtar kelimeler:** İnsan papillomavirüsü, İnsan papillomavirüsü aşılıları, Oral Kanser.

## Introduction

Human Papillomavirus (HPV) represents a diverse group of DNA-based viruses that primarily infect the skin and mucous membranes of humans. More than 200 distinct types of HPV have been identified to date, which are implicated in a variety of conditions ranging from benign skin warts to cancers.<sup>1</sup>

HPV types are generally classified into “low-risk” and “high-risk” based on their association with cancer. Low-risk HPV types, such as HPV-6 and HPV-11, can lead to conditions like genital warts and recurrent respiratory papillomatosis, whereas high-risk types, such as HPV-16 and HPV-18, are often associated with several forms of cancer, including cervical, anal, oropharyngeal, penile, and vulvar cancers.<sup>2</sup> HPV is known to be the most common sexually transmitted infection (STI) worldwide. In the United States, it is estimated that nearly all sexually active men and women will get at least one type of HPV at some point in their lives.<sup>3</sup> Despite the potential risks associated with HPV, prevention is possible through vaccination. Vaccines such as Gardasil Nine protect against the most dangerous types of HPV, particularly those most likely to cause cancer and genital warts.<sup>4</sup> HPV, particularly the high-risk type HPV-16, has been established as a significant risk factor for a subset of oral cancers, more specifically, oropharyngeal squamous cell carcinomas (OPSCC), which are cancers of the throat, tonsils, and base of the tongue.<sup>5</sup>

The prevalence of HPV-positive OPSCC has been on the rise in recent decades, particularly in developed countries. This trend has been attributed to changing sexual behaviors, including an increase in oral sex, which facilitates the transmission of HPV to the oral cavity.<sup>6</sup> Interestingly, HPV-positive OPSCCs have distinct clinical features compared to their HPV-negative counterparts. HPV-positive cancers are typically associated with a younger patient population and are more likely to respond favorably to treatment, leading to improved survival rates.<sup>7</sup> The link between HPV and oral cancer underscores the importance of HPV vaccination for the prevention of these cancers. Vaccination has been shown to produce robust immune responses in the oral cavity, offering a promising strategy to curb the rising incidence of HPV-related oral cancers.<sup>8</sup>

The aim of this study was to learn the level of

knowledge and awareness of health education students about HPV and oral cancers. The null hypothesis ( $H_0$ ) of our study is stated as “There is no difference in the level of knowledge and awareness about the relationship between HPV and oral cancers among individuals receiving education in different health disciplines.”

## Materials and Methods

Approval for this study was obtained from Van Yüzüncü Yıl University Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee (2023/07/03). This questionnaire study was conducted in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki, and informed consent was obtained from the individuals included in the study. We conducted a post hoc power analysis using G\*Power version 3.1.9.2 (Franz Faul, University of Kiel, Germany). In the analysis, differences among individuals from various health education fields regarding HPV and related cancers were assessed using a chi-square test. With an effect size ( $w$ ) of 0.34 and an alpha error probability of 0.05, the study’s power was determined to be 95% with a sample size of 322 individuals. The online questionnaire was created on Google Forms (Alphabet, Mountain View, CA, USA) and was delivered to 581 volunteer participants via WhatsApp (WhatsApp Inc, USA) between 14 June 2023 and 14 July 2023. The questionnaire was initially developed by the faculty members involved in this study. The reliability of the questionnaire was evaluated using the test-retest method. The consistency of the questionnaire questions was assessed using the Pearson-Spearman correlation. Questions with a correlation coefficient below the accepted threshold of 0.3 were excluded from the questionnaire. At the outset of the questionnaire, it was indicated that participation in the study was entirely voluntary. Only those who consented to take part proceeded to complete the questionnaire. The final version of the survey was developed based on their feedback. The questionnaire consisted of eighteen questions in three parts and was organized. Inclusion criteria: between 18 and 35 years of age, being medical, dental, midwifery, nursing and other healthcare students (Anesthesia Technician, Health Technician, Physical Therapy and Rehabilitation, Veterinary Medicine, Nutrition and Dietetics.) Exclusion criteria were for those with physical or mechanical disabilities to answer the online questionnaire. Part 1: three

questions about demographic characteristics; Part 2: seven questions of common knowledge about HPV; Part 3: eight questions of awareness about HPV.

The data were analyzed using IBM SPSS Version 23. For the comparison of categorical variables between groups, the Chi-Square test was utilized. Analysis results were presented for quantitative variables as mean  $\pm$  standard deviation and median (minimum-maximum), while categorical data were presented as frequencies (percentages). A significance level of  $p < 0.05$  was considered.

## Results

Out of 581 participants, 53% (308) were female, 46.5% (270) were male, and 0.5% (3) chose not to specify their gender. Regarding age distribution, 85.7% (498) of participants were between the ages of 18-25, 12% (70) were aged 26-30, 1.7% (10) were over 30 years old, and 0.5% (3) were under 18 years old. In terms of educational backgrounds, 59.6% (346) of participants were dental students, 22.2% (129) were medical students, 5.2% (30) were midwifery students, 6% (35) were nursing students, and 7.1% (41) were students pursuing other healthcare-related education programs (Table 1).

**Table 1.** Distribution of demographic findings.

		n	%
<b>Gender</b>	Female	308	53
	Male	270	46.5
	Unknown	3	0.5
<b>Groups of ages</b>	<18	3	0.5
	18-25	498	85.7
	26-30	70	12
	>30	10	1.7
<b>Job</b>	dentist	346	59.6
	doctor	129	22.2
	midwife	30	5.2
	nurse	35	6
	others	41	7.1

The participants' responses to the questions are detailed in Table 2. The questionnaire included a total of 8 questions evaluating participants' opinions on HPV. These questions were analyzed for differences based on gender, age, and profession using the Chi-Square test. For questions 6, 9, 10, 11, 13, 14, and 15, no statistically significant differences were observed concerning age ( $p > 0.05$ ). However, for question 8, a statistically significant difference was observed

( $p < 0.01$ ). Regarding gender, questions 6, 9, 10, 13, and 14 showed no statistically significant differences ( $p > 0.05$ ), while questions 8, 11, and 15 revealed statistically significant differences ( $p = 0.01$ ,  $p \leq 0.05$ ,  $p < 0.01$ ). Concerning professions, questions 8, 10, 11, 13, 14, and 15 did not exhibit statistically significant differences ( $p > 0.05$ ), except for question 8, which showed a statistically significant difference based on profession ( $p < 0.001$ ), (Table 3).

**Table 2.** Response rates from patients.

		N	%
1-What is HPV ?	Virus	308	53
	Bacteria	270	46.5
	Parasite	3	0.5
	None of them	0	
2- How common do you think HPV virus is?	Not common	85	14.6
	Average prevalence	365	62.8
	Very common	131	22.5
	Cervix cancer	115	19.8
3-Which diseases do you think the HPV virus is associated with?	Oral cancer	127	21.9
	Skin cancer	16	2.8
	Skin and oral cancer	175	30.1
	Servix and skin cancer	129	5
	Oral and skin cancer	9	1.5
4- Do you know how HPV spreads in the mouth?	All of them	110	18.9
	By contact	180	31
	Sexual	302	52
	Aerosol	99	17
5- What do you think about the possibility that HPV can cause oral cancer?	I Agree	443	76.2
	I am not sure	124	21.3
	I don't agree	14	2.4
	Unknowledgeable	61	10.5
6-How knowledgeable do you feel about HPV and oral cancer?	Less knowledgeable	218	37.5
	Moderately knowledgeable	242	41.7
	Knowledgeable	51	8.8
	More knowledgeable	9	1.5
7- Do you think the HPV vaccine can reduce the risk of HPV-related cancers?	I agree	406	69.9
	I am not sure	158	27.2
	I don't agree	17	2.9
	Already vaccinated	41	7.1
8- Would you consider HPV vaccination?	I haven't, but i'm thinking about it	399	68.7
	I haven't been but I don't plan to be.	141	24.3
	Always	252	43.4
9- Do you recommend HPV vaccine to your patients?	Sometimes	286	49.2
	Never	43	7.4
	Always	224	38.6
10- Do you recommend that your patients with oral cancer receive the HPV vaccine?	Sometimes	297	51.1
	Never	60	10.3
	Yes absolutely	501	86.2
11-If the HPV vaccine is free, will it increase the percentage of vaccination for you or your patients?	No It will not	29	5
	I am not sure	51	8.8
	Female	175	30.1
12- Which gender is particularly important to vaccinate against HPV?	Male	25	4.3
	Both of them	381	65.6

13- The HPV vaccine, which is given to girls from the age of 9, can prevent cervical cancers and oral cancers that may develop with it. In light of this information, would you get it if you have a daughter?	yes	476	81.9
	no	19	3.3
	I am not sure	86	14.8
14- Do you think you need more education about HPV and oral cancer?	Yes absolutely	428	73.7
	Yes maybe	146	25.1
	no	7	1.2
	Articles ve searchings	393	17.54
	Education seminars or webinars	373	16.64
15- Which resources would you prefer to use to teach your patients more about HPV and oral cancer? (Multiple choice)	Brochures or information cards for patients	354	15.8
	Online health portals or websites	259	11.56
	Doctors or healthcare professionals	391	17.45
	Social media	254	11.33
	Books and journals	217	9.68

**Table 3.** Comparison of the distribution of answers to interpretative questions according to demographic groups.

Age	Question 6			Question 8			Question 9		
	n	x <sup>2</sup>	p	n	x <sup>2</sup>	p	n	x <sup>2</sup>	p
18<	3			3			3		
18-25	498	10.677	>.05	498	26.398	<.01	498	21.094	<.05*
26-30	70			70			70		
>30	10			10			10		
<b>Gender</b>									
Females	308			308			308		
Males	270	18.475	.001	270	12.093	>.05	270	13.277	.01*
Unknown	3			3			3		
<b>Job</b>									
Dentist	346			346			346		
Doctor	129			129			129		
Midwife	30	31.262	<.001	30	20.857	>.05	30	5.739	>.05
Nurse	35			35			35		
Other	41			41			41		
Age	Question 10			Question 11			Question 13		
	n	x <sup>2</sup>	p	n	x <sup>2</sup>	p	n	x <sup>2</sup>	p
18<	3			3			3		
18-25	498	14.431	<.05	498	11.512	>.05	498	3.217	<.05
26-30	70			70			70		
>30	10			10			10		
<b>Gender</b>									
Females	308			308			308		
Males	270	11.522	<.05	270	4.807	<.05	270	13.247	.01
Unknown	3			3			3		
<b>Job</b>									
Dentist	346			346			346		
Doctor	129			129			129		
Midwife	30	32.226	<.001	30	12.540	>.05	30	10.055	>.05
Nurse	35			35			35		
Others	41			41			41		

Age	Question 14			Question 15		
	n	x <sup>2</sup>	p	n	x <sup>2</sup>	p
18<	3			3		
18-25	498	2.734	>.05	498	252.221	>.05
26-30	70			70		
>30	10			10		
<b>Gender</b>						
Females	308			308		
Males	270	10.271	<.05	270	240.506	<.01*
Unknown	3			3		
<b>Job</b>						
Dentist	346					
Doctor	129			129		
Midwife	30	13.289	>.05	30	401.950	>.05
Nurse	35			35		
Others	41			41		

N: Number, x<sup>2</sup>: Chi-Square Test, p<0.05.

The questionnaire also included a total of seven questions assessing participants' knowledge levels. These questions were analyzed for differences based on gender, age, and profession using the Chi-Square test. For questions 1, 3, 4, 5, 7, and 12, no significant differences were observed based on gender (p>0.05). However, for question 2, women outperformed men significantly in providing correct answers (p<0.01). Regarding professions, questions 1, 2, 3, 4, and 7 displayed statistically significant differences (p<0.001, p<0.01, p<0.05, p<0.05, p<0.01), while

questions 5 and 7 did not show statistically significant differences based on profession (p=0.326, p=0.413). Furthermore, for questions 1, 3, 4, 5, 7, and 12, no significant differences were observed concerning age (p>0.05). However, for question 2, participants aged 18-25 showed a statistically significant difference (p<0.05). Table 3 presents responses to opinion-based questions, while Table 4 displays responses to knowledge-based questions based on age, gender, and profession.

**Table 4.** Accuracy rates of answers to knowledge questions.

Questions	Age Groups										x <sup>2</sup>	p		
	18<		18-25		26-30		>30 yaş							
	n	%	n	%	n	%	n	%						
1	3	100	495	99.40	69	98.57	10	100			0.705	>.05		
2	1	33.33	103	20.68	22	31.43	5	50			8.669	<.05*		
3	0	0	92	18.47	12	17.14	2	20			0.765	>.05		
4	3	100	414	83.13	57	81.43	8	80			0.805	>.05		
5	3	100	373	74.90	58	82.86	9	90			4.167	>.05		
7	3	100	343	68.88	53	75.71	7	70			2.664	>.05		
12	3	100	324	65.06	45	64.29	9	90			4.328	>.05		
Questions	Jobs										x <sup>2</sup>	p		
	Dentist		Doctor		Midwife		Nurse		Others					
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
1	345	99.7	129	100	30	100	35	100	38	92.68	28.5	<0.001*		
2	61	17.63	46	35.66	5	16.67	8	22.86	11	26.83	18.516	0.001*		
3	64	18.49	33	25.58	4	13.3	1	2.86	4	9.76	12.692	<.01*		
4	272	78.61	115	89.14	27	90	32	91.43	36	87.80	11.628	<.05*		
5	273	78.90	97	75.19	21	70	24	68.57	28	68.29	4.643	>.05		
7	224	64.74	108	83.72	20	66.67	23	65.71	31	75.61	17.160	<.01*		
12	236	68.21	83	64.34	17	56.67	22	62.86	23	56.10	3.950	>.05		

	Gender				x <sup>2</sup>	p
	Female		Male			
	n	%	n	%		
1	307	99.68	267	98.89	1.322	>.05
2	87	28.25	44	16.30	12.644	<.01*
3	55	17.86	49	18.15	4.749	>.05
4	260	84.42	219	81.11	1.731	>.05
5	237	76.95	203	75.19	1.186	>.05
7	219	71.10	185	68.52	0.472	>.05
12	191	62.01	188	69.63	3.699	>.05

N: Number, x<sup>2</sup>: Chi-Square Test, p<.05.

### Discussion

Based on the results of our study, our null hypothesis has been rejected. This is because statistically significant differences were observed in the levels of knowledge and awareness about the relationship between HPV and oral cancers among individuals receiving education in different health disciplines.

HPV is considered one of the leading causes of cervical intraepithelial neoplasia. While there are more than 200 genotypes of HPV, approximately 20 of them are associated with cervical cancer.<sup>9,10</sup> As the prevalence of +HPV-related oral cancers continues to rise, the demographic characteristics of patients with oral cancer are also evolving. Research indicates that regular examinations by dentists and oral hygiene providers can lead to a 32% reduction in mortality rates caused by this disease for individuals at risk of oral cancer.<sup>11</sup> Therefore, dentists play a critical role in preventing HPV-related oral cancers, identifying high-risk patients, and educating them about healthy habits, ultimately contributing to a decrease in the incidence of oral cancer.

Yemenoğlu et al. assessed the knowledge levels of 69 participants, including research assistants and 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup>-year dental students, regarding HPV. As a result, it was found that senior research assistants and senior students had similar levels of knowledge, while 4<sup>th</sup>-year students had a lower level of knowledge.<sup>12</sup> In the current study, students from faculties other than dentistry, such as medicine, midwifery, nursing, veterinary, and dietetics, were also included. It was observed that participants with medical education provided statistically significantly more correct answers to knowledge questions in the study. Sallam et al. conducted research on dental students' awareness and attitudes regarding HPV-related oral cancers. The majority of the participants expressed

that HPV poses a risk for oral cancer and advocated for effective oral cancer screenings. However, they had a lower level of knowledge about HPV-related oral cancers and the HPV vaccine.<sup>13</sup> In the current study, it was observed that 65% of the participants believed that it is important for both genders to receive the HPV vaccine, while 30.1% believed it is important for females, and 4.3% believed it is important for males. It was also noted that individuals receiving healthcare education in Turkey were more knowledgeable about HPV compared to Jordanian dental students.

Poelman et al. evaluated the opinions of 126 Dutch dental students regarding the prevention of HPV-related oral cancers by dentists. They reported that while there were controversial views on whether HPV causes oral cancers, the participants believed that oral cancer screenings conducted by dentists could potentially reduce the risk of oral cancer.<sup>14</sup> In the current study, 69.9% of the participants expressed the opinion that the HPV vaccine would definitely reduce the risk of developing HPV-related cancers. Furthermore, the participants expressed their views on the possibility of HPV-related oral, cervical, and skin cancers developing. Additionally, the participants' knowledge levels regarding the prevalence of the HPV virus were assessed, and it was observed that women were statistically more knowledgeable about this topic compared to men. This is thought to be due to information disseminated through social media and public spaces, highlighting that HPV vaccines significantly reduce the risk of developing HPV-related cervical cancers, especially in women. Studies conducted in the Netherlands and Jordan have shown that individuals receiving healthcare education in Turkey are more knowledgeable about the HPV vaccine and HPV-related cancers compared

to other countries. In fact, 86.22% of the participants expressed the opinion that making the HPV vaccine free of charge in our country would increase the likelihood of getting vaccinated.

Khamisy-Farah et al. administered a survey to a group of 139 healthcare professionals, consisting of child health specialists, gynecologists, and internal medicine specialists, to assess their knowledge about HPV, the HPV vaccine, and HPV-related diseases. They found that the level of knowledge among Israeli healthcare personnel about HPV was at a moderate level, with approximately 20% of them advocating that there is no need to administer the HPV vaccine to male children.<sup>15</sup>

However, in this study, it was observed that 65% of individuals receiving healthcare provider education believed that the HPV vaccine should be administered to both genders. Stanley et al. conducted a survey among 63 male gynecologists and male ear, nose, and throat (ENT) specialists, revealing that these healthcare professionals advocated for HPV vaccination despite not being vaccinated themselves.<sup>16</sup> Akalin et al. investigated the views and knowledge levels of 638 medical and nursing students regarding HPV and the HPV vaccine. It was found that although the percentage of participants who had received the vaccine was low, they had a positive attitude toward vaccination. Differences in knowledge levels were observed based on gender, place of residence, faculty (departments), and year of education.<sup>17</sup> In the current study, the knowledge levels of individuals receiving healthcare education were assessed concerning HPV, the HPV vaccine, and HPV-related lesions. While the majority had not been vaccinated, 68.7% expressed an intention to get vaccinated, and 7.1% were already vaccinated. Interestingly, this situation did not vary significantly across different educational departments. Regarding the question about what HPV is, participants with medical, midwifery, and nursing education all provided correct answers, while the group categorized as "other healthcare providers" had the lowest rate of correct responses. When asked about the prevalence of HPV, HPV-related lesions, and the effectiveness of the HPV vaccine, individuals with medical education provided the highest rate of correct answers. For the question related to HPV transmission, nursing students, followed by midwifery students, provided more correct responses.

Özdede et al. studied the differences in knowledge about the link between HPV and oral cancers among 209 individuals, including 82 dentists and 127 dental students. Their research revealed that both groups had comparable levels of understanding regarding the relationship between HPV and oral cancers. However, it was noted that dental students were more supportive of vaccination than dentists.<sup>18</sup> In our study, although we did not assess the impact of graduation on knowledge levels about this topic, we observed differences among those with healthcare education. Specifically, individuals with medical training showed significantly more knowledge about HPV and its association with oral cancers compared to other fields. Additionally, women were significantly more inclined to receive the HPV vaccine than men, while no significant differences were found among various professional disciplines.

In the study by Daley et al., it was reported that only 9% of dentists discuss HPV vaccination with their female patients, and 81% of dentists possess insufficient information about the HPV vaccine.<sup>19</sup> In the study by Arnell et al., it was found that dentists feel they lack sufficient information about HPV vaccination, leading them to avoid discussing the topic with their patients.<sup>20</sup> In our study, the vast majority of individuals with dental and medical education believe that the vaccine will prevent HPV-related cancers.

Das et al. investigated the level of knowledge regarding HPV and associated cancers among a sample of 1000 individuals undergoing health education in India. The findings revealed that these individuals lacked sufficient knowledge on the subject.<sup>21</sup> In contrast, our study concluded that individuals were more willing and knowledgeable about both HPV and associated cancers, as well as HPV vaccination, compared to studies documented in the literature.

Lockwood et al. evaluated changes in awareness and knowledge levels over a twelve-month period among 763 Indigenous Australian individuals who had received the HPV vaccine compared to those who had not. The results showed that vaccinated individuals had significantly higher awareness of both the virus and HPV-related oral cancers.<sup>22</sup> This indicates that increased informational messages and education about HPV can improve vaccination rates,



potentially leading to reductions in the prevalence of HPV-related oral and cervical cancers.

### **Conclusion**

Conducting more informative and educational activities targeting individuals with a healthcare background regarding HPV, HPV-related diseases, and the HPV vaccine will play a pivotal role in preventing HPV-related issues.

### **Sources of Funding**

The authors received no financial support for the research.

### **Conflicts of Interest**

The authors declare that they have no conflict of interest.

### **Acknowledgments**

The authors would like to thank all participants for their valuable contributions to this study.

### **Authors' Contribution**

Concept/Idea: K.S, K.A Design: K.S Supervision/ Consultation: K.S Analysis and/or Interpretation: K.S Literature Search: K.S Manuscript Writing: K.S, K.A Critical Review: K.S, K.A

## References

1. Doorbar J, Egawa N, Griffin H, Kranjec C, Murakami I. Human papillomavirus molecular biology and disease association. *Rev. Med. Virol.* 2015;25:2–23. DOI=10.1002/rmv.1822.
2. Serrano B, Alemany L, Tous S, Bruni L, Clifford GM, Weiss T, de Sanjose S. Potential impact of a nine-valent vaccine in human papillomavirus related cervical disease. 2017;12(1):1-11. DOI=10.1186/s13027-017-0163-4.
3. McQuillan G, Kruszon-Moran D, Markowitz LE, Unger ER, Paulose-Ram R. Prevalence of HPV in adults aged 18-69: United States, 2011-2014. NCHS data brief, no 280. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. 2017. <https://www.cdc.gov/nchs/products/databriefs/db280.htm>.
4. Meites E, Szilagyi PG, Chesson HW, Unger ER, Romero JR, Markowitz LE. Human Papillomavirus Vaccination for Adults: Updated Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report.* 2019;68(32):698–702. DOI=10.15585/mmwr.mm6832a3
5. Gillison ML, Koc, WM, Capone RB, Spafford M, Westra WH, Wu L, Sidransky D. Evidence for a causal association between human papillomavirus and a subset of head and neck cancers. *J Natl Cancer Inst.* 2000;92(9): 709-20. DOI=10.1093/jnci/92.9.709
6. Chaturvedi AK, Engels EA, Pfeiffer RM, Hernandez BY, Xiao W, Kim E, Gillison M L. Human papillomavirus and rising oropharyngeal cancer incidence in the United States. *J Clin Oncol.* 2011;29(32):4294. DOI=10.1200/JCO.2011.36.4596
7. Ang KK, Harris J, Wheeler R, Weber R, Rosenthal DI, Nguyen-Tân PF, Gillison ML. Human papillomavirus and survival of patients with oropharyngeal cancer. *N Engl J Med.* 2010;363(1):24-35. DOI=10.1056/NEJMoa0912217
8. Herrero, R., Quint, W., Hildesheim, A., Gonzalez, P., Struijk, L., Katki, H. A., ... & Porras C. Reduced prevalence of oral human papillomavirus (HPV) 4 years after bivalent HPV vaccination in a randomized clinical trial in Costa Rica. *PloS one*, 2013; 8(7):e68329. DOI=10.1371/journal.pone.0068329.
9. Van Hamont D, Bekkers RL, Massuger LF, Melchers WJ. Detection, management, and follow-up of pre-malignant cervical lesions and the role for human papilloma virus. *Rev Med Virol.* 2008;18:117-32. DOI=10.1002/rmv.561
10. Ding X, Liu Z, Su J, Yan D, Sun W, Zeng Z. Human papillomavirus type- specific prevalence in women referred for colposcopic examination in Beijing. *J Med Virol.* 2014. DOI=10.18632/oncotarget.24169.
11. Sadık E, Alkurt M. Oral mukozanın şüpheli lezyonlarının teşhisinde kullanılan yardımcı yöntemler. *GÜ Dış Hek Fak Derg.* 2012;29:201-8.
12. Yemenoğlu H, Köse O. Dış Hekimliği Öğrencilerinin Human Papilloma Virus Hakkındaki Bilgi Düzeyinin Değerlendirilmesi. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 2020; 42(5): 96-102. DOI=10.20515/otd.771726
13. Sallam M, Al-Fraihat E, Dababseh D. Dental students' awareness and attitudes toward HPV-related oral cancer: a cross sectional study at the University of Jordan. *BMC Oral Health.* 2019;19:171. DOI=10.1186/s12903-019-0864-8.
14. Poelman MR, Brand HS, Forouzanfar T. Prevention of HPV-Related Oral Cancer by Dentists: Assessing the Opinion of Dutch Dental Students. *J Canc Educ.* 2018;33: 1347–1354. DOI=10.1007/s13187-017-1257-9.
15. Khamisy-Farah R, Adawi M, Jeries-Ghantous H, Bornstein J, Farah R, Bragazzi NL, Odeh M. Knowledge of human papillomavirus (HPV), attitudes and practices towards anti-HPV vaccination among Israeli pediatricians, gynecologists, and internal medicine doctors: development and validation of an ad hoc questionnaire. *Vaccines.* 2019; 7(4):157. DOI=10.3390/vaccines7040157.
16. Stanley C, Sexter M, Chauvin S, Selk A. HPV vaccination in male physicians: A survey of gynecologists and otolaryngology surgeons' attitudes towards vaccination in themselves and their patients. *Papillomavirus Res.* 2018;5:89-95. DOI=10.1016/j.pvr.2018.03.001.
17. Akalin A. Knowledge and attitude towards human papillomavirus and its vaccination and affecting factors among nursing and medical students: A questionnaire study. *J Obstet Gynaecol .* 2022; 42(7):3315-3321. DOI=10.1080/01443615.2022.2124851.
18. Özdede M, Bağcı N, Gündüz T, Peker I. Evaluation of knowledge and awareness of dentists and dental students about human papillomavirus vaccination and oropharyngeal cancer relationship. *Clin Exp Health Sci.* 2020;10(3): 309-15. DOI= 10.33808/marusbed.752850.
19. Daley E, Dodd V, DeBate R, Vamos C, Wheldon C, Kline N, et al. Prevention of HPV-related oral cancer: assessing dentists' readiness. *Public Health.* 2014;128(3):231-8. DOI: 0.1016/j.puhe.2013.12.002.
20. Arnell TL, York C, Nadeau A, Donnelly ML, Till L, Zargari P, et al. The role of the dental community in oropharyngeal cancer prevention through HPV vaccine advocacy. *J Cancer Educ.* 2021;36:299-304. DOI: 10.1007/s13187-019-01628-w.

21. Das R, Misra SR, Nayak A. Awareness regarding oral cancer amongst the dental, medical, and nursing students: Is something lacking? *Oral Oncol.* 2024;152:106790. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2024.106790.
22. Lockwood L, Ju X, Sethi S, Hedges J, Jamieson L. Knowledge and awareness of HPV, the HPV vaccine and cancer-related HPV types among Indigenous Australians. *Int J Environ Res Public Health.* 2024;21(3):307. DOI: 10.3390/ijerph21030307.





# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>  
 DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2004



## Youtube™ Videoları Çene Ucu Estetiği ile İlgili Güvenilir Bilgi Sunuyor mu?

## Do YouTube videos Serve Reliable Information about Chin Aesthetics and Chin Augmentation?

Elif Albayrak<sup>1\*</sup>, Erkan Kerem Kaya<sup>2</sup>

### Özet

**Amaç:** Hastalar ve hekimler tarafından YouTube™'da paylaşılan çene ucu estetiği tedavisindeki popüler yöntemlerden genioplasti, dolgu ve silikon uygulamaları hakkındaki videoların bilgi içeriğini değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntemler:** Google Trends web sitesinden 'chin aesthetic and chin augmentation' terimleri belirlenmiştir. Dahil edilme kriterlerini karşılayan 50 video değerlendirilmiştir. Videolar, yüklendiği kaynağa göre plastik cerrah, doktor ve bireysel kullanıcı olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Videoların kalitesi, DISCERN, kalite indeksi (VIQI) ve Global Quality Score (GQS) ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizi yapılırken, ShapiroWilk testi, Mann Whitney U testi ve Spearman korelasyon testi kullanılmıştır.

**Bulgular:** Plastik cerrahlar (%70) en çok paylaşımı yapmıştır. Dolgu uygulamasından 26 paylaşımında bahsedilirken, 4 paylaşımında silikon uygulamasından bahsedilmiştir. Videoların yaşı hariç, karakteristik özellikleri ile kalite ve içerikleri arasında anlamlı düzeyde korelasyon olduğu görülmüştür (P<0.05). DISCERN puanı, GQS puanı, total content ve total VIQI skorları yüksek içerikli grupta daha yüksek bulunmuştur (P<0.001). Etkileşim indeksi ve izlenme oranı hariç toplam içerik puanı, toplam VIQI puanı, GQS ve DISCERN puanları da kendi aralarında pozitif korelasyon göstermiştir (P<0.05).

**Sonuçlar:** YouTube™ da paylaşılan videoların kalite düzeyi ortalama olmasına rağmen bilgi içeriği yetersiz bulunmuştur. Uzman hekimler hastaların YouTube™'dan yararlanmalarına yardımcı olmak için, hastalarını doğruluğunu onayladıkları bilgi kaynaklarına yönlendirmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Estetik, Çene, YouTube™

### Abstract

**Objectives:** The aim is to evaluate the information content of videos about genioplasty, filler and silicone applications, which are popular methods in chin tip aesthetic treatment, shared by patients and physicians on YouTube™.

**Materials and Methods:** The terms 'chin aesthetic and chin augmentation' were determined from the Google Trends website. 50 videos that met the inclusion criteria were evaluated. Videos are divided into three groups according to the source from which they are uploaded: plastic surgeon, doctor and individual user. The quality of the videos was evaluated by DISCERN, quality index (VIQI) and Global Quality Score (GQS). While performing statistical analysis, ShapiroWilk test, Mann Whitney U test and Spearman correlation test were used.

**Results:** Plastic surgeons (70%) shared the most posts. While filler application was mentioned in 26 posts, silicone application was mentioned in 4 posts. It was observed that there was a significant correlation between the characteristics of the videos, excluding their age, and their quality and content (P<0.05). DISCERN score, GQS score, total content and total VIQI scores were found to be higher in the high content group (P<0.001). Except for interaction index and viewing rate, total content score, total VIQI score, GQS and DISCERN scores also showed positive correlation with each other (P<0.05).

**Conclusions:** Although the quality level of the videos shared on YouTube™ was average, the information content was found to be insufficient. In order to help patients benefit from YouTube™, specialist physicians should direct their patients to information sources that they confirm are accurate.

**Keywords:** Aesthetic, Chin, YouTube™

<sup>1</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD. Isparta, Türkiye

<sup>2</sup> Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Bölümü İstanbul, Türkiye

\*Sorumlu Yazar: Elif Albayrak, e-posta: [elfalbayrakk@gmail.com](mailto:elfalbayrakk@gmail.com), ORCID: 0000-0003-4756-5626, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD. Isparta, Türkiye

## Giriş

Fasiyal estetik, yüz iskelet ve yumuşak dokularının simetrik ve birbiriyle uyumlu olmasına bağlı olarak oluşur. Bireylerin estetik beklentilerindeki arzuları, yüze ait tedavi yöntemlerinin geliştirilmesini sağlamıştır.<sup>1</sup> Çene ucu belirginliği profil estetiğinin önemli bir unsuru olup, yüzün simetri ve harmonisinde etkilidir. Çene görünümü, estetik açıdan insanlar için cesaret ve güç simgesi olarak kabul edilmiş olup, kişinin karakteri ile bağdaştırdığı yüz özelliklerinden biridir.<sup>2</sup> Kısaca karakteristik bir çene, yüz hatlarında ve kişinin genel görünümünde önemli rol oynar.<sup>3,4</sup> Klinik değerlendirmede çene ucuna ait ölçümler, yapılacak müdahaleye karar verme sürecinde yol göstericidir. Literatürde çeşitli teknikler bildirilmekte ve uygun hastalar için çeşitli estetik ve fonksiyonel faydalar sağlamaktadır.<sup>5</sup> Çene ucunun estetik olarak yeniden şekillendirilebilmesi amacıyla popüler olarak genioplasti, silikon implant uygulaması ve dolgu yapılabilir. Genioplasti; çene ucunun her tür hipoplazisi ile asimetrisinin düzeltilmesinde ve ideal olmayan çene ilişkilerinin kamufle edilmesinde yaygın olarak tercih edilen bir cerrahi yöntemdir.<sup>6,7</sup> Bu cerrahi işlem, hastanın özgüveni ve sosyal yaşamı üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmektedir.<sup>8</sup> Silikon implantlar, oldukça sağlam, vücut ısısına dayanıklı, kolayca şekillenebilen, dışardan gelecek darbelere karşı dayanıklı materyallerdir. Silikon uygulaması sırasında çenenin ön kısmında küçük bir kesi yapılarak bir cep oluşturulur ve içerisine implantlar yerleştirilir. Çene ucu silikon uygulamalarıyla çenenin sadece büyütülebilmesi, tedavi planlaması yaparken dikkat edilmesi gereken bir durumdur. Çapraz bağlı hyalüronik asit dolgular ise çene ucuna kanüllerle rahatlıkla uygulanabilmektedir. Kısa sürede ve cerrahi bir uygulama gerektirmeden yapılabilir. Ancak dolgu materyali zamanla eriyebildiği için yenilenmesi gerekebilir.

Sosyal medyanın gücünün sürekli artmasından dolayı, insanlar sağlıkla ilgili problemlerinde doktorlara danışmadan önce internetteki sosyal medya hesaplarına güvenmektedirler. İnternette elde edilen bilgiler, hem hekimleri hem de hastaları ilgilendirmektedir. Yanlış paylaşımlar önemli problemler ortaya çıkarabilmektedir. Çene ucuna işlem yaptırmak isteyen hastalar da genellikle operasyon öncesinde bilgi düzeylerini artırmak için öncelikli olarak interneti kullanmaktadır. En çok

kullanılan video paylaşım platformlarından biri youtube™ dur ve sağlık hizmetleri ile ilgili işlemler videolardan kolaylıkla izlenebilmektedir.<sup>9</sup> Ancak, youtube™ kullanıcılar için yararlı olabileceği gibi doğru olmayan bilgilerle karşılaşılabilme olasılığı da yüksektir.<sup>10</sup> Bu çalışma youtube™ platformunda hastalar ve hekimler tarafından çene ucu estetiği tedavisinde uygulanan popüler yöntemler olan genioplasti, dolgu ve silikon uygulamaları hakkında paylaşılan videolardaki bilgi içeriğinin doğruluğunu ve kalitesini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

## Gereç ve Yöntemler

Çene ucu tedavisinde tercih edilen genioplasti, dolgu ve silikon uygulamaları, bu konu hakkında bilgi arayan bireylerin sıklıkla araştırdığı üç yöntemdir. Google Trends (Google Trends, 2020, Alphabet, ABD) web sitesi kullanılarak üç yöntem içinde en sık araştırılan terim “çene ucu estetiği” olarak belirlenmiştir. Çalışma için ilk 150 video değerlendirilmiş olup dahil edilme kriterlerini karşılayan 50 video analiz edilmiştir. Ses içeriği olmayan, çoğaltılmış, dil içeriği Türkçe haricinde olan ve 30 dakikadan uzun videolar çalışmaya dahil edilmemiştir. YouTube™ web sitesi (<https://www.youtube.com>) üzerinden izlenen videolar 3.06.2023 tarihinde iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Yayınlanmış videoların bilgi verme kalitesi ölçülmüştür. Tüm videolar tamamen görüntülenmiş ve her bir video için birkaç genel parametre kaydedilmiştir; görüntülenme ve yorum sayısı, beğeni ve beğenmeme sayısı, yüklemeye sonra geçen gün sayısı, videonun saniye cinsinden uzunluğu ve yükleyici kaynağı. Verilere göre videoların etkileşim indeksi ve izlenme oranı değerleri belirlenmiştir. Videoların izleyicilerden ne kadar etkileşim aldığını görmek için etkileşim indeksi (etkileşim indeksi: beğeni-beğenmeme sayısı/çalışma gününe kadar toplam izlenme sayısı) kullanılmıştır. İzlenme oranı indeksi (izlenme oranı: videonun toplam izlenme sayısı/videonun yüklendiği günden araştırma gününe kadar geçen gün sayısı) izleyicinin videoyu ne kadar beğendiğini belirlemek için kullanılmıştır.<sup>11</sup> Videolar, yüklendiği kaynağa göre plastik cerrah, doktor ve bireysel kullanıcı olmak üzere üç gruba ayrılmıştır.

Videolar, video bilgi ve kalite indeksi (VIQI) ve Global Kalite Ölçeği (GQS) ile değerlendirilmiştir. VIQI dört derecelendirme kriteri içerir ve her bir kriter için videolar 5’li Likert ölçeği üzerinden

puanlanmıştır; bilgi akışı (VIQI 1), bilgi netliği (VIQI 2), video kalitesi (VIQI 3) ve tutarlılık (videonun başlık ve içeriği arasındaki uyum) (VIQI 4).<sup>12</sup> GQS değerlendirmesi ile videolar 1 (düşük kalite) ve 5 (yüksek kalite) arasında puanlanmıştır.<sup>13</sup> Bilgilerin güvenilirliğini değerlendirmek için, DISCERN (tüketici sağlığı bilgileri için tedavi seçenekleri hakkında yazılı kalite kriterleri) puanlama sistemi kullanılmıştır.<sup>11</sup> DISCERN, üç bölüm ve 16 sorudan oluşmaktadır. Birinci bölüm güvenilirliği değerlendirir ve 8 sorudan oluşmaktadır, ikinci bölüm tedavi seçenekleri ile ilgili bilgi kalitesinin değerlendirildiği 7 soruyu kapsamaktadır. Üçüncü bölümde ise 1 soru ile internet sitesinin kalitesi belirlenir. Puanlama her bir soru için 1-5 aralığında yapılmaktadır. 5 kriterleri karşıladığını, 1 ise hiçbir kriterin karşılanmadığını gösterir.

Videoların içerik kalitesi; açıklama, avantajlar, endikasyonlar, kontrendikasyonlar, prosedürler, komplikasyonlar, maliyet ve prognoz olmak üzere sekiz farklı parametreye göre değerlendirilmiştir.<sup>14</sup> Video içeriği doğru bilgi veriyorsa 1, değilse 0 olarak değerlendirilip 0-8 arasında puanlanmıştır. Bu puanların toplamı değerlendirilerek içerik puanı elde edilmiştir. Zayıf videolar (0-2 puan) bilgi açısından oldukça sınırlıydı. Orta kalitedeki videolar (3-5 puan) yetersiz akışta ve yüzeysel bilgi içerdiği için biraz faydalı olarak değerlendirildi. Mükemmel (6-8 puan) video içerik kalitesine sahip videolar ise ayrıntılı ve doğru bilgiler içeren hasta için oldukça yararlı olarak açıklanmıştır.

Gözlemci içi güvenilirliği hesaplamak için tüm videolar aynı araştırmacılar (E.A. ve E.K.K) tarafından 1 ay sonra tekrar puanlanmıştır. Yalnızca kamuya açık veriler kullanıldığı için bu araştırma etik kurul onayından muaf tutulmuştur.

İstatistiksel analiz için Jamovi 1.6.23 versiyonu kullanılmıştır. Her video için izlenme sayısı, beğeni ve beğenmeme sayısı, videonun süresi, yorum sayısı, yüklendiği süreden beri geçen gün sayısı, etkileşim indeksleri ve izlenme oranları hesaplanmıştır.

Sürekli değişkenlerin dağılımını değerlendirmek için Shapiro Wilk testi kullanılmıştır. Sürekli değişkenlerin parametrik varsayımlarının karşılaştırmalarında Student t testi ve One-Way ANOVA testi kullanılırken, parametrik olmayan varsayımları karşılayan sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi ve Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Ayrıca kategorik değişkenlerin (içerik kategorisi, video yükleyicisi, video içeriği) değerlendirilmesinde Ki-Kare Testi kullanılmıştır. Devam eden değişkenler arasındaki korelasyon Spearman testi kullanılarak değerlendirilmiştir. 0,05'in altındaki p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Dahil edilme kriterlerini karşılayan tüm videoların değerlendirilmesi iki gözlemci tarafından tamamlanmıştır. İki hafta sonra gözlemci içi güvenilirliğini hesaplamak için tüm videolar aynı araştırmacılar (E.A.) ve (E.K.K) tarafından tekrar izlenmiş ve değerlendirilmiştir. Sınıf içi korelasyon katsayıları (ICC'ler) hesaplanmıştır.

### Bulgular

Çalışmamızın başlangıcında ilk 150 video incelenmiş olup kriterlerimize göre alaka düzeyi bakımından taranmıştır. Bu videolardan 50 tanesi analiz edilmiştir (Şekil 1). Ayrıca videolar içeriğine ve yükleyicisine göre sınıflandırılmıştır. Değerlendirilen videoların büyük kısmı plastik cerrahlar (%70,0), diğerleri de sırasıyla medikal doktorlar (%18,9) ve bireysel kullanıcılar (%12,0) tarafından yüklenmiştir. Video içeriklerine bakıldığında n=26 paylaşımda çene ucu dolgu uygulamasından bahsedilirken, en az silikon uygulamasından (n=4) bahsedilmiştir (Tablo 1).

**Şekil 1.** Videoları 1 (düşük kalite) ile 5 (mükemmel kalite) arasında puanlayan GQS değerlendirmesi, VIQI indeksi

Puan	Global Kalite Ölçeği (GQS)
1	Kalitesiz, zayıf video akışı, hastalar için yararlı değildir
2	Genellikle düşük kalitede ve zayıf video akış, bazı bilgilerin listelenmesi ancak birçok önemli konun eksik olması, hastalar için çok sınırlı kullanım sağlar
3	Orta kalitede optimal olmayan video akışı, bazı önemli bilgiler yeterince verilsede tüm bilgiler bazında eksiklikler vardır, hastalar için bir dereceye kadar yararlıdır.
4	Kaliteli ve genel olarak iyi video akışı, ilgili bilgilerin çoğu listelenmiştir ancak bazı konular ele alınmamıştır, hastalar için faydalıdır
5	Mükemmel kalite ve akış, hastalar için çok faydalıdır

Video Bilgi ve Kalite İndeksi (VIQI)	
(VIQI)-1	Bilgi akışı
(VIQI)-2	Bilgi netliği
(VIQI)-3	Kalite
(VIQI)-4	Tutarlılık
Toplam (VIQI) Puanı	Toplam (VIQI) Puanı

**Tablo 1.** Video Yükleyicilerinin ve Video İçeriklerinin Değerlendirilmesi

Video Yükleyicisi	Zayıf içerikli Videolar n (%)	Yüksek içerikli videolar n (%)
Doktor (n:9) (n:18%)	5 (16,7%)	4 (20%)
Plastik cerrah (n:35) (n:70%)	20 (66,7%)	15 (75%)
Bireysel kullanıcılar (n:6) (n:12%)	5 (16,7%)	1 (5%)
<b>P</b>		0,460
<b>Video içeriği</b>		
Genioplasti (n:20) (n:40%)	9	11
Dolgu (n:26) (n:52%)	20	6
Çene implantı (n:4) (n:8%)	1	3
<b>P</b>		0,067

X<sup>2</sup> istatistiksel test ; \* P < ,05, \*\* P < ,01, \*\*\* P < ,001.

Dahil edilen videolar için tanımlayıcı istatistiksel analiz sonuçları Tablo 2’de belirtilmiştir. Video karakteristik özellikleri olan ortalama izlenme sayısı 13322,0, ortalama beğeni sayısı 92,5, ortalama beğenilmeme sayısı 3,8, ortalama yorum sayısı 20,1, videoların yayımlandığı zamandan itibaren geçen gün

olarak ortalama süre 1028,3 ve videoların ortalama uzunluğu saniye cinsinden 223,0 bulunmuştur. Ortalama etkileşim indeksi 1.1 ve ortalama izlenme oranı 1952,9 idi. Ortalama olarak içerik puanı 4,6, GQS puanı 2,8, DISCERN puanı 2,9 ve total VIQI puanı 12,1 olarak belirlenmiştir.



**Tablo 2.** Çene ucu estetiği ile ilgili YouTube™ videolarının tanımlayıcı istatistiksel analizi

	Ortalama ± SD
Toplam İçerik Puanı	4,6 ± 1,2
GQS Puanı	2,8 ± 0,6
DISCERN (Bilgi Güvenilirliği)	2,9 ± 0,6
VIQI-1 (Akış)	3,1 ± 0,7
VIQI-2 (Netlik)	3,1 ± 0,7
VIQI-3 (Kalite)	2,7 ± 0,7
VIQI-4 (Tutarlılık)	3,1 ± 0,6
Toplam VIQI Puanı	12,1 ± 2,4
<b>Videoların Karakteristikleri</b>	
Görüntülenme sayısı	13322,0 ± 17480,3
Beğeni sayısı	92,5 ± 127,1
Beğenmeme sayısı	3,8 ± 7,5
Yorumların sayısı	20,1 ± 28,7
Yüklemeden sonra geçen gün sayısı	1028,3 ± 563,4
Saniye cinsinden uzunluk	223,0 ± 234,0
İzlenme Oranı	1952,9 ± 3045,3
Etkileşim İndeksi	1,1 ± 1,3

GQS: Global Kalite Ölçeği; VIQI: Video Bilgi ve Kalite İndeksi; SD: Standart Deviasyon

Toplam içerik puanı, toplam VIQI puanı, GQS, DISCERN skorları ile videoların süre, beğeni, beğenmeme, yorum ve izlenme oranı verileri arasındaki olası korelasyonlar Tablo 3'te gösterilmiştir. Videoların yaşı hariç, karakteristik özellikleri ile kalite ve içeriklerinin değerlendirildiği skorlamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde korelasyon olduğu görülmüştür ( $p < 0,05$ ). Etkileşim indeksi ve izlenme oranı hariç toplam içerik puanı, toplam VIQI puanı, GQS, DISCERN puanlarının kendi aralarında da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde pozitif korelasyon olduğu görülmüştür ( $p < 0,05$ ). Doğrusal regresyon analizinde ise, toplam içerik puanı ile süre ( $r^2: 0,45$ ,  $P < 0,001$ ), GQS ( $r^2: 0,70$ ,  $p < 0,001$ ), DISCERN ( $r^2: 0,74$ ,  $p < 0,001$ ) ve toplam VIQI skoru ( $r^2: 0,87$ ,  $p < 0,001$ ) arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak anlamlıydı. Videolar bilgi kaynağı olarak değerlendirildiklerinde, yüksek içerikli ve zayıf içerikli videolar arasındaki değişkenler Tablo 4'te karşılaştırılmıştır. Zayıf bilgi içerikli video sayısı ( $n=30$ ), yüksek bilgi içerikli video sayısından ( $n=20$ ) daha fazlaydı. Yorum sayıları ( $p=0,005$ ), video süreleri ( $p=0,002$ ), beğenilmeme

sayıları ( $p=0,033$ ) ve etkileşim indeksinin ( $p=0,013$ ) yüksek kalitede olan videolarda, düşük kalitede olan videolardan daha fazla oranlarda olduğu belirlenmiştir. Ancak videoların izlenme sayısı, beğeni sayısı, yayınlandığı zamandan beri geçen süre ve izlenme oranı arasında yüksek içerikli ve zayıf içerikli videolar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Yüksek içerikli grubun, zayıf içerikli grupla karşılaştırıldığında DISCERN puanı, GQS puanı, total content skoru ve total VIQI skorları daha yüksek bulunmuştur ( $p < 0,001$ ). Video içerikleri ile yükleyiciler arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde ise yüksek içerikli videolarla düşük içerikli videolar arasında istatistiksel bir fark görülmemiştir ( $p > 0,05$ ). İzlenme oranı ile yükleme kaynağı arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken ( $p=0,80$ ), sayısal olarak influencerların izlenme oranı daha fazla bulunmuştur. Bireysel kullanıcıların yüklediği videolar diğer videolara göre daha uzun, beğeni, beğenmeme, görüntülenme ve yorum sayıları istatistiksel olarak anlamsız olsa da daha yüksek olduğu görülmüştür.

**Tablo 3.** Verilerin korelasyon analizi

	BEĞENİ	BEĞENMEME	YORUM	GÖRÜNTÜ LENME	YAŞ	SÜRE	İZLENME ORANI	DISCERN	GQS	TOPLAM VIQI	ETKİLEŞİM İNDEKSİ	TOPLAM İÇERİK
BEĞENİ	CC P											
BEĞENMEME	CC	,726***										
	P	,000										
YORUM	CC	,746***	,749***									
	P	,000	,000									
GÖRÜNTÜ LENME	CC	,915***	,742***	,0695***								
	P	,000	,000	,000								
YAŞ	CC	-,056	,193	,099	,055							
	P	,702	,179	,492	,703							
SÜRE	CC	,407**	,537***	,616***	,309*	,107						
	P	,003	,000	,000	,029	,460						
İZLENME ORANI	CC	,889	,618***	,645***	,906***	,317*	,270					
	P	,000	,000	,000	,000	,025	,058					
DISCERN	CC	,320*	,313*	,373**	,313*	-,018	,338*	,264				
	P	,023	,027	,008	,027	,899	,016	,064				
GQS	CC	,253	,205	,302*	,200	,003	,383**	,217	,748***			
	P	,076	,154	,033	,164	,986	,006	,130	,000			
TOPLAM VIQI	CC	,332*	,328*	,459***	,257	,016	,484***	,285*	,737***	,759***		
	P	,019	,020	,000	,071	,912	,000	,045	,000	,000		
ETKİLEŞİM İNDEKSİ	CC	,136	-,085	,049	-,200	-,274	,104	-,083	,013	,103	,090	
	P	,345	,558	,738	,163	,054	,473	,567	,926	,477	,536	
TOPLAM İÇERİK	CC	,276	,305*	,411**	,171	,019	,458***	,174	,743***	,708***	,347*	,189
	P	,053	,031	,003	,234	,898	,000	,228	,000	,000	,014	,189

P: Spearman korelasyon testi; CC: Spearman korelasyon katsayıları; \*p < 0,05, \*\* p < 0,01, \*\*\* p < 0,001

**Tablo 4.** Zayıf İçerikli ve Yüksek İçerikli Videolar Arasındaki Değişkenlerin Karşılaştırılması

	Zayıf İçerikli Videolar	Yüksek İçerikli Videolar	P
	Ortalama ± SD	Ortalama ± SD	
Toplam İçerik Puanı	3,733 ± 0,583	5,85 ± 0,813	<b>0,000***</b>
GQS Puanı	2,533 ± 0,507	3,25 ± 0,550	<b>0,000***</b>
DISCERN (Bilgi Güvenilirliği)	2,600 ± 0,563	3,30 ± 0,470	<b>0,000***</b>
VIQI-1 (Akış)	2,667 ± 0,547	3,70 ± 0,470	<b>0,000***</b>
VIQI-2 (Netlik)	2,767 ± 0,504	3,70 ± 0,470	<b>0,000***</b>
VIQI-3 (Kalite)	2,400 ± 0,498	3,20 ± 0,616	<b>0,000***</b>
VIQI-4 (Tutarlılık)	2,833 ± 0,461	3,55 ± 0,510	<b>0,000***</b>
Toplam VIQI Puanı	10,667 ± 1,688	14,15 ± 1,694	<b>0,000***</b>
<b>Videoların Karakteristikleri</b>			
Görüntülenme sayısı	12928,733 ± 19160,906	13911,85 ± 15067,846	0,458
Beğeni sayısı	84,600 ± 142,361	104,45 ± 102,211	0,083
Beğenmeme sayısı	3,233 ± 8,787	4,75 ± 4,908	0,033*
Yorumların sayısı	12,333 ± 23,453	31,80 ± 32,346	0,005**
Yüklemeden sonra geçen gün sayısı	1008,433 ± 597,949	1058,10 ± 520,983	0,764
Saniye cinsinden uzunluk	185,233 ± 265,831	279,70 ± 166,393	0,002**
İzlenme Oranı	2357,961 ± 3665,208	1345,27 ± 1662,740	0,523
Etkileşim İndeksi	0,770 ± 0,866	1,52 ± 1,620	0,013*

GQS: Global Kalite Ölçeği; VIQI: Video Bilgi ve Kalite İndeksi; SD: Standart Deviasyon; P: Mann-Whitney U testi; \* P < ,05, \*\* P < ,01, \*\*\* P < ,001

Video yükleme kaynağı istatistiklerine göre ağırlıklı k puanı olarak hesaplanmış olup kabul demografik verileri Tablo 5'te gösterilmektedir. edilebilir seviyede ve 0,87'dir (0,86-0,9). Ölçüm güvenilirliği için gözlemciler arası uyum

**Tablo 5.** Video Yükleyicilerinin İstatistiksel Analizi

	Doktor (n:9)	Video Yükleyicisi Plastik cerrah (n:35)	Bireysel kullanıcılar (n:6)	P
	Ortalama ± SD	Ortalama ± SD	Ortalama ± SD	
Toplam İçerik Puanı	4,8 ± 2,0	4,7 ± 1,0	3,7 ± 0,8	0,117
GQS Puanı	2,8 ± 1,0	2,9 ± 0,5	2,5 ± 0,5	0,321
DISCERN (Bilgi Güvenilirliği)	2,9 ± 0,9	3,0 ± 0,5	2,3 ± 0,5	0,059
VIQI-1 (Akış)	2,9 ± 1,1	3,2 ± 0,6	2,5 ± 0,5	0,060
VIQI-2 (Netlik)	3,0 ± 0,9	3,3 ± 0,6	2,5 ± 0,5	0,030*
VIQI-3 (Kalite)	2,8 ± 0,8	2,8 ± 0,6	2,3 ± 0,5	0,316
VIQI-4 (Tutarlılık)	2,9 ± 0,8	3,3 ± 0,5	2,7 ± 0,5	0,043*
Toplam VIQI Puanı	11,6 ± 3,3	12,5 ± 2,1	10,0 ± 1,7	0,039*
Görüntülenme sayısı	15259,6 ± 18014,9	11938,3 ± 16361,1	18487,0 ± 24552,1	0,506
Beğeni sayısı	115,7 ± 107,9	66,1 ± 92,5	212,3 ± 241,6	0,070
Beğenmeme sayısı	3,2 ± 5,1	2,8 ± 4,3	11,0 ± 17,5	0,592
Yorumların sayısı	18,9 ± 33,0	18,2 ± 25,6	33,3 ± 40,4	0,235
Yüklemeden sonra geçen gün sayısı	851,1 ± 620,7	1156,3 ± 530,6	547,7 ± 362,8	0,026*
Saniye cinsinden uzunluk	190,8 ± 197,4	178,6 ± 140,2	530,3 ± 459,8	0,286
İzlenme Oranı	2938,7 ± 3432,6	1395,5 ± 2711,7	3725,4 ± 3786,0	0,080
Etkileşim İndeksi	2,2 ± 2,4	0,8 ± 0,7	1,2 ± 0,4	0,015*

GQS: Global Kalite Ölçeği; VIQI: Video Bilgi ve Kalite İndeksi; SD: Standart Deviasyon; P: Kruskal-Wallis and ANOVA testi; \* P < ,05, \*\* P < ,01, \*\*\* P < ,001,

## Tartışma

Hastaların yaptırmak istedikleri tedavi hakkında doğru bilgi birikiminin olması tedavinin potansiyel başarısında önemlidir. Birçok hasta için youtube™ estetik uygulamalarında ve sağlıkla ilgili diğer konularda kolayca erişime imkan sağladığı için sıklıkla tercih edilen bir sosyal medya platformudur.<sup>15</sup> Diğer sosyal medya platformlarına göre görsel ve işitsel bilgiler sağladığı için, hastalar youtube™'u daha sık tercih etmektedir.<sup>16</sup> Sağlık bilgilerine ulaşmada kullanımı arttığı için, doktorlar bu tür bilgilerin içeriğinin, kalitesinin ve güvenilirliğinin farkında olmalı ve hastaları uygun şekilde yönlendirebilmelilerdir,<sup>17</sup> Çene ucuna yapılan işlemler ile ilgili arama terimi belirlenirken, en çok aranan terim olarak “çene ucu estetiği” Google Trends uygulaması kullanılarak belirlenmiştir. Youtube™ un bilgi kaynağı olarak değerlendirildiği önceki çalışmalarda da Google Trends uygulamasının kullanılmasından dolayı bizim çalışmamızda da anahtar kelime seçiminde kullanılmıştır,<sup>17,18</sup> Youtube™'a yüklenen videoların çeşitliliğinden dolayı bilgi edinmek isteyen kullanıcılar kolaylıkla erişim sağlayabilmektedir. Ancak video yükleyenler için bir düzenleme olmadığı için hekim harici paylaşımlarında sıklıkla izlenen videolar arasında olduğu bilinmektedir, Hastaların deneyimlerini paylaştıkları videoların değerlendirildiği çalışmalarda, videoların daha az bilgilendirici olduğu ve yanıltıcı bilgiler içerebileceği belirtilmiştir.<sup>19,20</sup> Başka bir çalışmada da youtube™'daki videoların kaynağının veya türünün, bilgi içeriğinin kalitesini etkilemediği söylenmiştir.<sup>21</sup> Bu çalışmada ise video sayısının sınırlı olması göz önünde bulundurulsa da bireysel kullanıcıların kendi deneyimlerini anlattıkları videolar doktorların paylaşımlarına göre daha az bilgi içeriğine sahipti, Bu sonuçlar göz önünde bulundurulunca hekimlerin video içeriklerine düzenleme getirmesi veya hastaları yönlendirmeleri doğru olabilir. Yüz dolgularıyla ilgili youtube™'da yayınlanan videoların güvenilirliğini ve kalitesini analiz eden bir çalışmada genel olarak video içeriklerinin yetersiz bilgi içeriğinde sahip olduğunu söylemiştir.<sup>22</sup> Benzer şekilde ortognatik cerrahi ile ilgili youtube™ çalışmalarını değerlendiren bir çalışma sonucu da videoların çoğunun düşük bilgi içeriğine sahip ve kalitesiz olduğunu bildirmiştir.<sup>23</sup>

Biz çalışmamızda sadece çene ucuna yapılan işlemler üzerinden değerlendirme yaptık, Belli bir

bölgeye yapılan işlemi değerlendirmek istediğimiz için mandibulaya yapılan tüm osteotomilere ait videoları dahil etmedik. Ancak aynı şekilde bizim çalışmamızda da çene ucu estetiği ile ilgili youtube™'da yayınlanan videolar genel olarak (n:30, %60) düşük kalitede bulunmuştur. Ancak yüksek kalitede bilgi içeriğine sahip videolar değerlendirildiğinde video süresi, yorum sayısı, DISCERN, GQS, toplam VIQI ve toplam içerik puanları düşük kalitedeki videolara göre daha yüksek ve istatistik olarak anlamlı bulunmuştur. Başka bir çalışmada ise, botoks enjeksiyonları ile ilgili youtube™ videolarının yüksek kalitede içeriğe sahip olduğu ve hastalar için yararlı bir kaynak olabileceği savunulmuştur.<sup>24</sup> Ancak yayınlanan videoların reklam amaçlı olabileceği ve bu durumun yetersiz içeriğe sahip videoların çoğalmasına sebep olabileceği düşünülebilir.

Çalışmamızda bireysel kullanıcıların paylaştıkları videoların beğeni, beğenilmeme ve etkileşim indekslerinin diğer videolara göre daha yüksek olmasına rağmen bilgi içeriğinin yetersizliği, düşük kalitedeki videoların daha popüler olduğunu düşündürmektedir. Video süreleri değerlendirildiğinde yüksek bilgi içeren videoların daha uzun video sürelerine sahip olduğu bildirilmiştir.<sup>15,16</sup>

Video süresinin uzunluğu arttıkça bilgi içeriğinin de arttığı düşünülerek insanlar için daha ilgi çekici olduğu söylenebilir. Bu çalışmada da video süresinin yüksek bilgi içeren videolarda daha uzun olduğu görülmüştür.

Youtube™ platformunda belirli bir zaman aralığında yayınlanan paylaşımların değerlendirilmesi ve verilerin sürekli değişebilmesi çalışmamız için bir sınırlama olarak görülse de, ön bilgi almak isteyen hastalar için güvenilir kabul edilebileceği söylenebilir. Bu çalışmada estetik çene uygulamaları ile ilgili youtube™ videolarının bilgi içeriğinin ortalama düzeyde olduğu ve uzman hekimlerin bu platformdaki bilgilerin güvenilirliği hakkında hastaları doğru şekilde yönlendirmeleri gerektiği düşünülmektedir, Uzman hekimler doğruluk ve içerik kalitesi bakımından yüksek bilgi içeren youtube™ videolarına hastalarını yönlendirebilirler. Bilgi içeriği yüksek videoların çoğalması, youtube™ videolarının daha etkin kullanılabilmesini sağlayacaktır.

### **Sonuçlar**

Mevcut haliyle youtube™, subjektif yorumlar içeren ara ara yanlış bilgiler verebilen bir sosyal medya platformudur, Paylaşım yapanlar, profesyonel hekimlerin gözetiminde daha bilinçli ve hastalar için doğru bilgi sağlayabilecek şekilde içeriklerini düzenlemeye özen göstermelidir. Uzman hekimler ise hastaların youtube™'dan yararlanmalarına yardımcı olmak için, hastalarını doğruluğunu onayladıkları bilgi kaynaklarına yönlendirmelidir, İleri dönemde videoların içerik ve kalitesini kontrol eden bir ekip oluşturularak, youtube™ videoları daha etkili bir hale getirilebilir.

### **Finansal Kaynak**

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

### **Çıkar Çatışması**

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

### **Yazar Katkısı**

Fikir: A.E, K.E.E Tasarım: A.E, K.E.E Denetleme: A.E Kaynaklar: A.E, K.E.E Malzemeler: A.E Veri Toplama: A.E, K.E.E Analiz: A.E A Literatür: A.E Yazı: A.E Eleştirel İnceleme: A.E, K.E.E

## Kaynaklar

1. Lundström F, Lundström A, Natural head position as a basis for cephalometric analysis, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*101 (3):244-247, 1992,
2. Grammer K, Fink B, Möller AP, Thornhill R, Darwinian aesthetics: sexual selection and the biology of beauty, *Biol Rev Camb Philos Soc* 2003; 78: 385-407,
3. Naini FB, The chin, *Facial Aesthetics*, 1st edition, West Sussex, Wiley- Blackwell, 312-333, 2011,
4. Arnett W, McLaughlin RP, Clinical examination, *Facial and Dental Planning for Orthodontists and Oral Surgeons* (Parkinson M, ed), 1st edition, London, Mosby Elsevier, 47-73, 2004,
5. Hamilton MM, Chan D, Adjunctive procedures to neck rejuvenation, *Facial Plast Surg Clin North Am* 2014;22(02):231–242
6. Spyropoulos MN, Halazonetis DJ, Significance of the soft tissue profile on facial esthetics, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 119:464–471, 2001,
7. Kiekens RMA, Maltha JC, Van 't Hof MA, A measuring system for facial aesthetics in Caucasian adolescents: Reproducibility and validity, *Eur J Orthod*;27:579–584, 2005,
8. Park, J, H., et al, Hard and soft tissue changes and long-term stability after vertical height reduction genioplasty using biodegradable fixation, *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2019, 48,8: 1051-1056,
9. Erdem H, Sisik A, The reliability of bariatric surgery videos in YouTube platform, *Obes Surg* 2018;28:712–6,
10. Özdal ÖZ, Bozkurt A, Gas , S, Potential patient education of YouTube videos related to wisdom tooth surgical removed, *J Craniofac Surg* 2019 [Epub ahead of print],
11. Hassona Y, Taimeh D, Marahleh A, Sculy C, YouTube as a source of information on mouth (oral) cancer, *Oral Dis* 2016;22:202-8,
12. D, Charnock, S, Shepperd, G, Needham, R, Gann, DISCERN: an instrument for judging the quality of written consumer health information on treatment choices, *J, Epidemiol, Community Health*, 53 (2) (1999) 105–111,
13. Bernard A, Langille M, Hughes S, Rose C, Leddin D, Veldhuyzen Van Zanten S, A systematic review of patient in ammatory bowel disease information resources on the world wide web, *Am J Gastroenterol*, 2007; 102: 2070-7,
14. Abukaraky A, Hamdan AA, Ameera MN, Nasief M, Hassona Y, Quality of YouTube™ videos on dental implants, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2018;23:463-8,
15. Gas, S, Zincir O"O", Bozkurt AP, Are YouTube videos useful for patients interested in botulinum toxin for bruxism? *J Oral Maxillofac Surg* 2019;77:1776–83,
16. Lena Y, Dindarog 1u F, Lingual orthodontic treatment: a YouTube video analysis, *Angle Orthod*, 2017;88:208–214,
17. Yavuz MC, Buyuk SK, Genc E, Does YouTube™ offer high quality information? Evaluation of accelerated orthodontics videos, *Ir J Med Sci* 2020; 189: 505-509,
18. Kılınç DD, Sayar G, Assessment of reliability of youtube videos on orthodontics, *Turk J Orthod* 2019; 32: 145-150,
19. Delli K, Livas C, Vissink A, Spijkervet FK, Is YouTube useful as a source of information for Sjo "gren's syndrome? *Oral Dis* 2016;22:196–201,
20. Strychowsky JE, Nayan S, Farrokhhyar F, MacLean J, YouTube: a good source of information on pediatric tonsillectomy? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2013;77:972–5,
21. Gas, S, Zincir O"O", Bozkurt AP, Are YouTube videos useful for patients interested in botulinum toxin for bruxism? *J Oral Maxillofac Surg* 2019;77:1776–83,
22. PATEL, Manish; PATEL, Mit M.; CRISTEL, Robert T, Quality and reliability of YouTube for patient information on neurotoxins, *Facial Plastic Surgery*, 2020, 36,06: 773-777,
23. Hegarty E, Campbell C, Grammatopoulos E, DiBiase AT, Sherriff M, Cobourne MT, YouTube™ as an information resource for orthognathic surgery, *J Orthod* 2017;44:90–6,
24. Wong K, Doong J, Trang T, Joo S, Chien AL, YouTube videos on botulinum toxin A for wrinkles: a useful resource for patient education, *Dermatol Surg* 2017;43:1466–73,



# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2005



## Dental İmplantolojide Yapay Zeka Kullanımının Bibliyometrik Analizi

## A Bibliometric Analysis of the Use of Artificial Intelligence in the Field of Dental Implantology

Ruşen Erdem<sup>1</sup>, Yavuz Selim Genç<sup>2</sup>, Gülbeddin Yalın<sup>3</sup>, İbrahim Tevfik Gülşen<sup>4\*</sup>

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, yapay zekanın dental implantolojideki kullanımına yönelik yapılan araştırmaları incelemek, mevcut literatürün güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek ve gelecekteki araştırmalara rehberlik etmektir.

**Gereç ve Yöntemler:** Web of Science veritabanı kullanılarak 4 Haziran 2024'ten önce yayınlanan makaleleri kapsayan bir literatür taraması yapılmıştır. Pilot aramalar sonucu 488 çalışmaya ulaşılmıştır. Belirlenen tarama ve filtreleme işlemlerinin ardından 175 yayın üzerinde çalışma gerçekleştirilmiştir. Bibliyometrik analizde görselleştirmeler için VOSviewer programı kullanılmıştır. Verilerin tablollanması için de Microsoft Excel programı kullanılmıştır.

**Bulgular:** Her yıl yayınlanan makale sayısında genel bir artış söz konusudur. Yapay zekanın implantoloji alanında uygulanmasında 36 yayın ile Çin en etkili ülke iken, alıntılanma sayılarına bakıldığında ise Güney Kore 392 atıf ile en etkili ülke konumundadır. En etkili yazar Jae-Hong LEE olmuştur. Kurumlar bazında ise en yüksek katkı Güney Kore'deki Wonkwang Üniversitesi ve Yonsei Üniversitesi tarafından yapılmıştır.

**Sonuç:** Bu çalışma yapay zekanın dental implantoloji alanındaki artan önemini ve etkisini ortaya koymaktadır. Yapılan bibliyometrik analizler, 2018'den bu yana yayın ve atıf sayılarında belirgin bir artış olduğunu göstermiştir, bu da yapay zekanın bu alanda hızla yaygınlaştığını göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bibliyometri, Diş implantı, Yapay zeka

### ABSTRACT

**Objectives:** The objective of this study was to examine the evolution of research on the utilization of artificial intelligence in dental implantology, identify the strengths and limitations of the existing literature, and inform future research.

**Materials and Methods:** A literature search was conducted using the Web of Science database, covering articles published before June 4, 2024. Pilot searches identified 488 studies. After the screening and filtering processes were determined, the study was conducted on 175 publications. VOSviewer software was used for visualizations in bibliometric analysis, and Microsoft Excel was used for data tabulation.

**Results:** The number of articles published each year is increasing. China is the most influential country in terms of the number of publications on the application of artificial intelligence in dental implantology, with 36 articles. South Korea is the most influential country in terms of citations, with 392. The most influential author was Jae-Hong Lee. In terms of institutional contributions, Wonkwang University and Yonsei University in South Korea had the highest number of publications.

**Conclusion:** This study demonstrates the growing significance and influence of artificial intelligence (AI) in dental implantology. The bibliometric analysis revealed a notable surge in the volume of publications and citations since 2018, indicating that AI is rapidly gaining traction in this field.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Bibliometrics, Dental Implant

<sup>1</sup>Kafkas Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti A.D.

<sup>2</sup>Samsun Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi

<sup>3</sup>Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.D.

<sup>4</sup>Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D.

\***Sorumlu Yazar:** İbrahim Tevfik Gülşen, e-posta: [tevfik.gulsen@alanya.edu.tr](mailto:tevfik.gulsen@alanya.edu.tr), ORCID: 0000-0002-0624-9566, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D.

## Giriş

Dijitalleşme, hayatın birçok alanında olduğu gibi diş hekimliği alanında da hızla yayılmakta ve yaşamı kolaylaştırmaktadır. Kayıtlı tarihin başlangıcından bu yana, beynin işleyişi insanları büyülemiş ve çeşitli teknolojiler bu işleyişi taklit etmeye çalışmıştır. Yapay Zeka (YZ), insan beyninin işleyişini doğru bir şekilde taklit etme çabalarının yıllar süren bir sonucudur.<sup>1</sup> YZ terimi, ilk olarak 1956 yılında Dartmouth Üniversitesi'nde tanıtılmıştır. YZ, “görsel algı, konuşma tanıma, karar verme ve diller arası çeviri gibi genellikle insan zekası gerektiren görevleri yerine getirebilen bilgisayar sistemlerinin teorisi ve geliştirilmesi” olarak tanımlanmaktadır.<sup>2</sup> YZ'nin ana alt alanları arasında makine öğrenimi (ML), derin öğrenme (DL), yapay sinir ağları (YSA) ve robot bilimi gibi alanlar bulunmaktadır.<sup>3</sup> Bilgisayar biliminin bir alt dalı olan YZ, sağlık hizmetleri alanında hızla büyüyen bir disiplindir.<sup>2</sup> 1970'lerden beri, dental implantların geliştirilmesine yönelik çok fazla çaba sarf edilmiştir. Dental implantlar günümüzde klinik diş hekimliğinin vazgeçilmez bir parçasıdır.<sup>4</sup> Dental implant tedavisinin amacı, hastanın diş yapısının doğru ve öngörülebilir bir şekilde restore edilmesidir. Bu restorasyonun “ideal” konumunu desteklemek ve estetiğini, fonksiyonunu ve ömrünü artırmak için en yüksek hassasiyet ve doğrulukla yerleştirilmesini gerektirmektedir.<sup>5</sup>

Robotik teknoloji ve YZ'nin implant diş hekimliğinde entegrasyonu, hassasiyet ve verimlilik açısından yeni bir çağı başlatmıştır. YZ'nin implant diş hekimliğine entegrasyonu çok sayıda faydayı da beraberinde getirmektedir. Makine öğrenimi algoritmaları büyük miktarda veriyi analiz ederek diş hekimlerinin kanıta dayalı kararlar almasına ve tedavi planlarını bireysel hastanın ihtiyaçlarına göre uyarlamasına olanak tanıyabilmektedir. YZ sistemleri teşhis prosedürlerine, implantların planlanmasına ve tasarlanmasına yardımcı olabilir ve hatta ameliyat sırasında gerçek zamanlı geri bildirim sağlayarak klinisyenlerin daha doğru kararlar almasına olanak tanıyabilmektedir.<sup>6</sup> Yapılan bir çalışmada YZ modelleri, implant tipini tanıma, hasta risk faktörleri ve ontoloji kriterlerini kullanarak implant başarısını tahmin etme ve implant tasarımlarını optimize etme potansiyeline sahip olduğu, ancak geliştirilmesinin gerekliliği belirtilmiştir. Ayrıca radyografik görüntüleri kullanarak implant tipini tanımak için

geliştirilen YZ modelleri, %93,8 ile %98 arasında değişen genel doğruluk elde edildiği belirtilmiştir. Bununla birlikte osteointegrasyonu veya implant başarısını tahmin etmeye yönelik YZ modelleri, çalışmalar arasında %62,4 ile %80,5 arasında değişen başarı oranlarına sahiptir. Mevcut çalışmalar, YZ modellerinin implant tasarımlarını iyileştirmek, implant-kemik ara yüzündeki stresi FEA modeline göre %36,6 oranında en aza indirmek, implant tasarımının gözenekliliğini, uzunluğunu ve çapını optimize etmek, FEA hesaplamalarını iyileştirmek veya implant-kemik ara yüzünün elastik modülünü doğru bir şekilde belirlemek için uygulanabilirliği konusunda hemfikir görünmektedir.<sup>7</sup>

Scientometrics olarak adlandırılan bilime ilişkin birçok istatistik arasında bibliyometri ayrıcalıklı bir yere sahiptir. Bibliyometri, bilimin çıktı yönünün ölçülmesiyle ilgilenen birkaç alt alandan biridir. Bibliyometrinin, sistematik gelişiminin esas olarak kurucuları olan DJD Price ve Eugene Garfield tarafından gerçekleştirildiği belirtilmektedir.<sup>8</sup> Bibliyometrik analiz, bilim alanındaki bilgi ağlarını grafikler biçiminde sunabilir, bilimsel bilgi alanındaki bilgilerin panoramasını görsel olarak gösterebilir ve araştırmacıların belirli bir bilimsel alandaki önemli literatürü, araştırma sıcak noktalarını ve sınır yönlerini belirlemesine yardımcı olabilmektedir.<sup>9</sup> Çalışmamızın amacı, YZ'nin dental implant tedavisinin uygulanması ve prognozunun belirlenmesine yönelik yapılan araştırmaları bibliyometrik analiz yöntemiyle kapsamlı bir şekilde incelenmesidir. Bu bağlamda çalışma yönteminin gelişim yönelimini ve araştırma dinamiklerinin çözümlenmesi, bu alanda belirleyici yazarları, çalışmaları ve kurumların gösterilmesi, en çok atıf yapılan yayınların tespit edilmesi ve araştırma ağlarının ortaya koyulması amaçlanmaktadır. Bu analizde, mevcut literatürün güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek yapılacak olan araştırmalara yardımcı olunması hedeflenmektedir.

## Gereç ve Yöntemler

Institute for Scientific Information (ISI) tarafından oluşturulan ve daha sonra Clarivate Analytics tarafından sürdürülen Web of Science (WoS) veri tabanında literatür tarama işlemi Haziran 2024'te gerçekleştirildi ve 4 Haziran 2024'ten önce yayınlanan makaleler tarandı. Elektronik arama, tüm aranabilir alanları kapsayan “*all fields*” ile yapıldı. İlgili yayınları gözden kaçırmamak için arama



kapsamlı tutuldu ve manuel olarak eleme yapılarak daha yüksek doğruluk elde edilmesi amaçlandı.

Çalışmaya dahil edilecek yayınları belirlemek için arama çubuğuna şu terimler yazıldı: "deep learn\*" OR "artificial intelligen\*" OR "machine learn\*" OR "convolutional neural network\*" OR "RNN" OR "CNN\*" OR "Recurrent neural network\*" OR "FCN\*" OR "Fully Convolutional Network\*" OR "artificial neural network\*" (All Fields) AND ("implant\*" and "dent\*") (All Fields). Bu arama sonucunda toplam 488 adet çalışma bulundu. Makaleler, başlıkları ve özetleri incelenerek ve karar verilemeyen durumlarda tam metinleri açılarak tek bir yazar tarafından tarandı. Seçilen makaleler Web of Science'da liste oluşturularak içine kaydedildi. Toplamda 179 yayın seçildi. Bu seçilen makaleler üzerinden filtreleme işlemi yapılarak belge türü "article", "proceeding paper", "review", "early access" seçildi. Yayın dili İngilizce olarak ayarlandı ve sadece bu dilde yayınlanan makaleler çalışmaya dahil edildi. Bu tarama ve filtreleme işlemlerinden sonra çalışma 175 yayın üzerinden yürütülmüştür. Araştırma klinik çalışmaları veya hasta verilerini içermediğinden etik onaya gerek duyulmadı.

Elde edilen verilerin bibliyometrik analizi ve bu analizin görselleştirilmesi için VOSviewer (Center for Science and Technology Studies, Leiden University) programı ve verilerin tablolaştırılmasında Microsoft Excel (Microsoft, Inc., Redmond, Washington) programı kullanıldı.

VOSviewer, ortak atıf verilerine dayalı olarak yazarların veya dergilerin haritalarını oluşturmak veya eş-oluşum verilerine dayalı olarak anahtar kelimelerin haritalarını oluşturmak için kullanılabilir. Program, bibliyometrik haritaların tüm ayrıntılarıyla incelenmesini sağlayan bir görüntüleyici sunmaktadır.<sup>10</sup>

VOSviewer programının resmî sitesinden ücretsiz olarak 31 Eylül 2023'te yayınlanan VOSviewer 1.6.20 sürümü indirildi. Daha önceden dışa aktarımı sağlanan ".txt" türündeki veriler VOSviewer programına aktarılarak işlendi. Ancak veri setindeki problemler nedeniyle programın verdiği sonuçların tam doğru olmadığı görüldü. ".txt" dosyası Microsoft Excel programı ile açılarak yazar (Lee, Jae-Hong ile Lee, J.- H. aynı yazar olmasına rağmen program farklı yazar olarak kabul etmektedir), ülke (Turkey ve Türkiye farklı iki ülke gibi programda gözükmektedir), kurum (polytech ctr kagawa ve polytechn ctr kagawa farklı kurum gibi gözükmektedir) ve anahtar kelimelerdeki (artificial intelligence ve artificial intelligence gibi) harf ve yazım farklılıklarının bağlı yayım sayısındaki uyumsuzluklar ve hatalar düzeltilti. Daha sonra veri seti VOSviewer programına yüklenerek daha doğru analiz sonuçları elde edildi.

### **Bulgular**

Veri tabanında bulunan bilgiler ışığında, başlıklar, yazarlar, dergiler, yayın tarihleri, toplam atıflar ve yıllık ortalamalar dahil olmak üzere belirli konulara ilişkin veriler çıkarılmış ve tablolar halinde düzenlenmiştir. Her yıl yayınlanan makale sayısında genel bir artış gözlenmiştir.

Dental implantolojide YZ kullanımına ilişkin araştırmalarda en çok atıf alan on makale, arama hedefleri kullanılarak belirlenmiş ve Tablo 1'de gösterilmiştir. 1996'dan itibaren her yıl yayınlanan makale ve atıf sayılarının grafiksel gösterimi Şekil 1'de sunulmuştur. Bibliyometrik analizler sonucunda ülkelerin (Şekil 2), yazarların (Şekil 3) ve kurumların (Şekil 4) iş birliği haritaları oluşturulmuştur. Konu ile ilgili en üretken dergilerin grafiksel gösterimi Şekil 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Dental implantolojide YZ kullanımına ilişkin en çok atıf alan ilk 10 yayın

Başlık	Yazarlar	Dergi	Yayın Yılı	Toplam Atıf Sayısı	Yıllık Ortalama Atıf Sayısı	Yayın Türü
CT image segmentation of bone for medical additive manufacturing using a convolutional neural network	Minnema J, van Eijnatten M, Kouw W, Diblen F, Mendrik A, Wolff J	Computers in Biology and Medicine	2018	91	13	Makale
Deep Neural Networks for Dental Implant System Classification	Sukegawa S, Yoshii K, Hara T, Yamashita K, Nakano K, Yamamoto N, Nagatsuka H, Furuki Y	Biomolecules	2020	89	17.8	Makale
Evolution of Aesthetic Dentistry	Blatz MB, Chiche G, Bahat O, Roblee R, Coachman C, Heymann HO	Journal of Dental Research	2019	89	14.83	Makale
A deep learning approach for dental implant planning in cone-beam computed tomography images	Bayrakdar SK, Orhan K, Bayrakdar IS, Bilgir E, Ezhov M, Gusarev M, Shumilov E	BMC Medical Imaging	2021	62	15.5	Makale
Efficacy of deep convolutional neural network algorithm for the identification and classification of dental implant systems, using panoramic and periapical radiographs A pilot study	Lee JH, Jeong SN	Medicine	2020	60	12	Makale
Transfer Learning via Deep Neural Networks for Implant Fixture System Classification Using Periapical Radiographs	Kim JE, Nam NE, Shim JS, Jung YH, Cho BH, Hwang JJ	Journal of Clinical Medicine	2020	56	11.2	Makale
Strong oral plaque microbiome signatures for dental implant diseases identified by strain-resolution metagenomics	Ghensi P, Manghi P, Zolfo M, Armanini F, Pasolli E, Bolzan M, Bertelle A, Dell'Acqua F, Dellasega E, Waldner R, Tessarolo F, Tomasi C, Segata N	NPJ Biofilms and Microbiomes	2020	55	11	Makale
Artificial intelligence applications in implant dentistry: A systematic review	Revilla-León M, Gómez-Polo M, Vyas S, Barmak BA, Galluci GO, Att W, Krishnamurthy VR	Journal of Prosthetic Dentistry	2023	54	27	Derleme

Artificial intelligence in fixed implant prosthodontics: a retrospective study of 106 implant-supported monolithic zirconia crowns inserted in the posterior jaws of 90 patients	Lerner H, Mouhyi J, Admakin O, Mangano F	BMC Oral Health	2020	50	10	Makale
A Performance Comparison between Automated Deep Learning and Dental Professionals in Classification of Dental Implant Systems from Dental Imaging: A Multi-Center Study	Lee JH, Kim YT, Lee JB, Jeong SN	Diagnostics	2020	48	9.6	Makale

En az 15 atıf alan kaynakçaların ortak atıf ağı Şekil 6'da sunulmuştur. Bunlar arasında, 'Dental İmplant Sistem Sınıflandırması için Derin Sinir Ağları' başlıklı araştırma makalesi 35 atıf aldı ve en yüksek toplam bağlantı gücüne sahip oldu. Buna karşılık, 'Periodontal Kemik Kaybının Radyografik Tespiti için Derin Öğrenme' başlıklı bir derlemenin en düşük alıntılanma sayısına sahip olduğu belirlenmiştir.

Yazarlar tarafından en sık kullanılan anahtar kelimeler "Yapay Zeka (AI), derin öğrenme (DL), dental implantlar, makine öğrenimi (ML) ve peri-implantitis" olmuştur. Şekil 7, yıllara göre anahtar kelimelerin kullanım sıklığını göstermektedir.

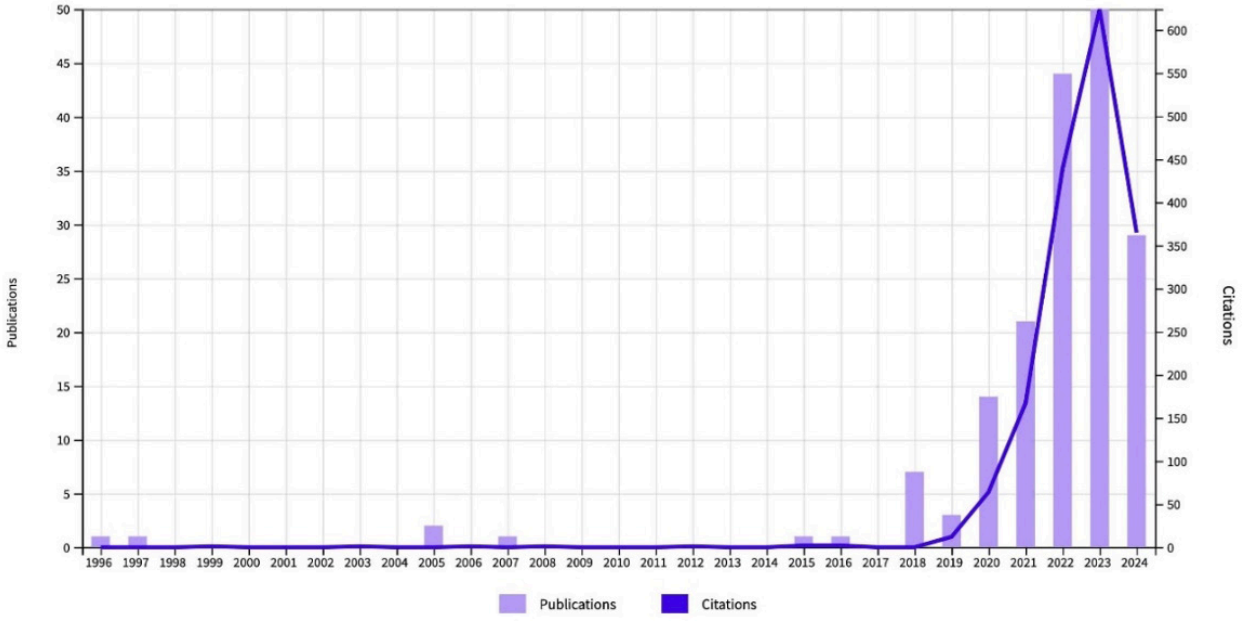
### Tartışma

Dijitalleşme ile birlikte, diş hekimliği alanında bilgi işleme, teşhis, tedavi planlaması ve dental ekipmanlarda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. YZ'nin, tıpta görüntü analizi ve araştırma gibi alanlarda yararlı olduğu kanıtlanmış olsa da diş hekimliğine, özellikle de dental implantoloji alanına entegrasyonu kademeli bir süreç olmuştur.<sup>11</sup> Bu teknolojinin dental implantoloji alanına entegre edilmesi hem tanı hem de tedavi süreçlerinde belirgin iyileşmeler sağlamaktadır. YZ, dental implant planlamasında önemli bir yardımcı araç olarak öne çıkmaktadır.<sup>2</sup>

Son yıllarda yapılan çeşitli çalışmalar, YZ'nin KIBT görüntülerindeki implant planlaması ve

anatomik yapıların tespiti konusundaki potansiyelini incelemiştir. YZ'nin dental implant planlamasında ve anatomik yapıların tespitinde büyük bir potansiyele sahip olduğu, YZ sistemlerinin geliştirilmesi ve gelecekte implant planlaması için kullanılmasıyla hem hekimlerin çalışmalarını kolaylaştıracağı hem de hekimlere implantoloji uygulamasında bir destek mekanizması sağlayacağı belirtilmiştir.<sup>12,13</sup>

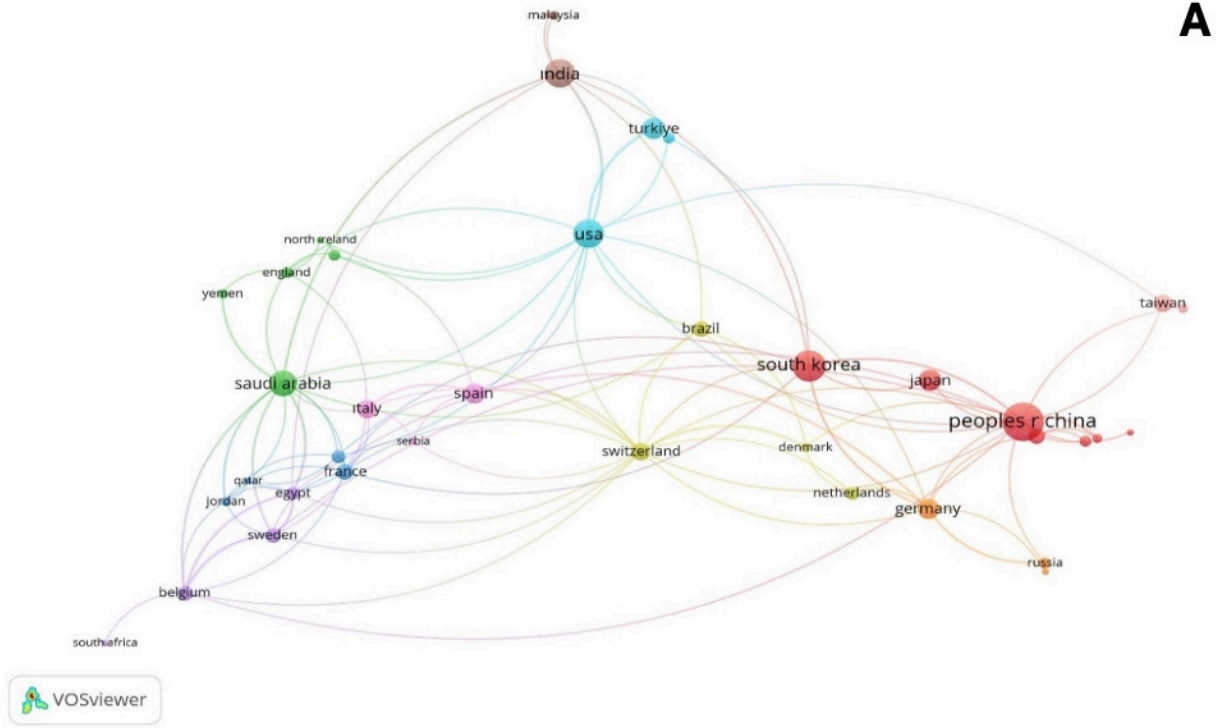
Şekil 1'de 1996-2024 yılları arasında bu alandaki akademik çalışmaların ve bu çalışmalara yapılan atıfların dağılımı gösterilmektedir. 2018 yılından itibaren yayın sayılarında belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Bu, YZ'nin dental implantoloji alanında kullanımının hızla yaygınlaştığını göstermektedir. Yayın ve atıf sayılarında asıl artış 2020 yılında başlamaktadır. Bu tarihten sonra, her yıl giderek artan sayıda yayın ve atıf görülmektedir. Yayın ve atıf sayılarının zirve yaptığı yıllar 2022 ve 2023'tür. Bu dönem, YZ'nin dental implantoloji alanında en yoğun ilgi gördüğü ve en çok araştırmanın yapıldığı dönemdir. 2024 yılının ilk yarısına kadar olan verilere göre, yayın sayılarında ve atıf sayılarında 2023 yılına göre bir miktar düşüş gözlenmektedir. Ancak, 2024 yılının tamamlanmamış olması nedeniyle bu verilerin yıl sonuna kadar artış gösterebileceği dikkate alınmalıdır. Bu durum, önceki yıllarda yapılan çalışmaların önemli bir etkiye sahip olduğunu ve alandaki ilginin sürdüğünü göstermektedir.

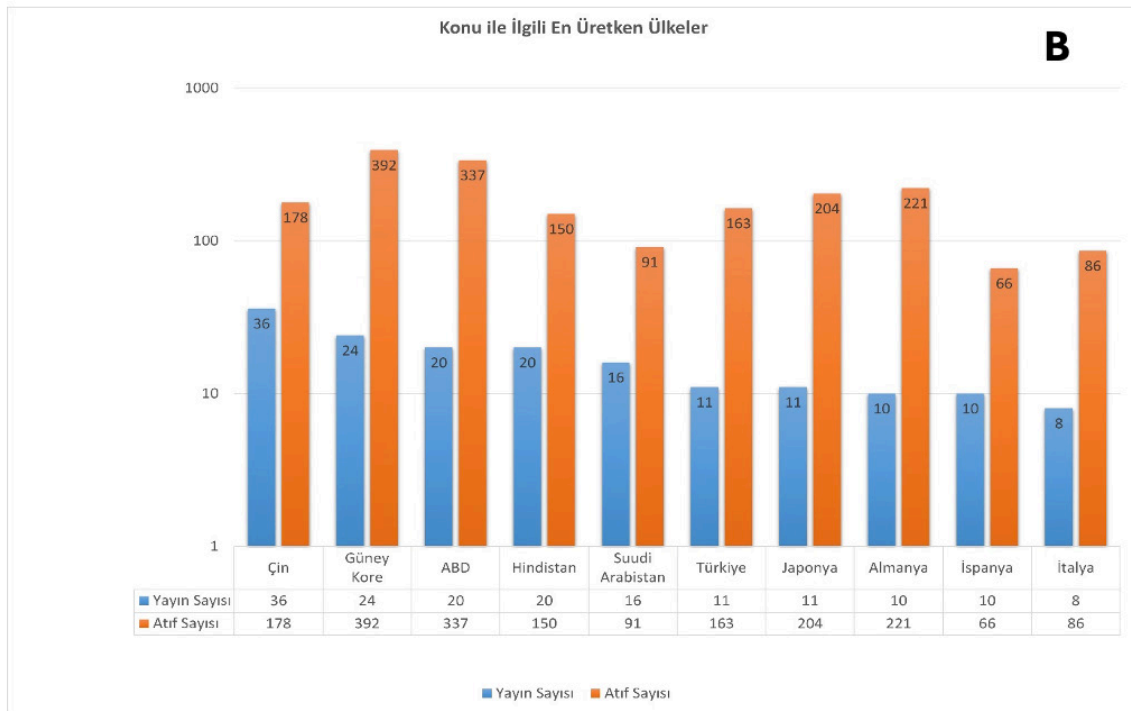


Şekil 1. Yıllara göre yapılan akademik çalışmalar ve atıf sayılarının dağılımı

YZ'nın implantoloji alanında uygulanması için küresel eğilim ve araştırma noktaları ile ilgili olarak, araştırma faaliyetinin çoğunluğunun Çin, Güney Kore ve ABD'de yoğunlaştığı açıktır. Alıntılanma

sayılarına bakıldığında ise Güney Kore, Amerika Birleşik Devletleri ve Almanya, sırasıyla 392, 337 ve 221 alıntılama ile en çok atıf alan ülkeler olmuştur (Şekil 2).

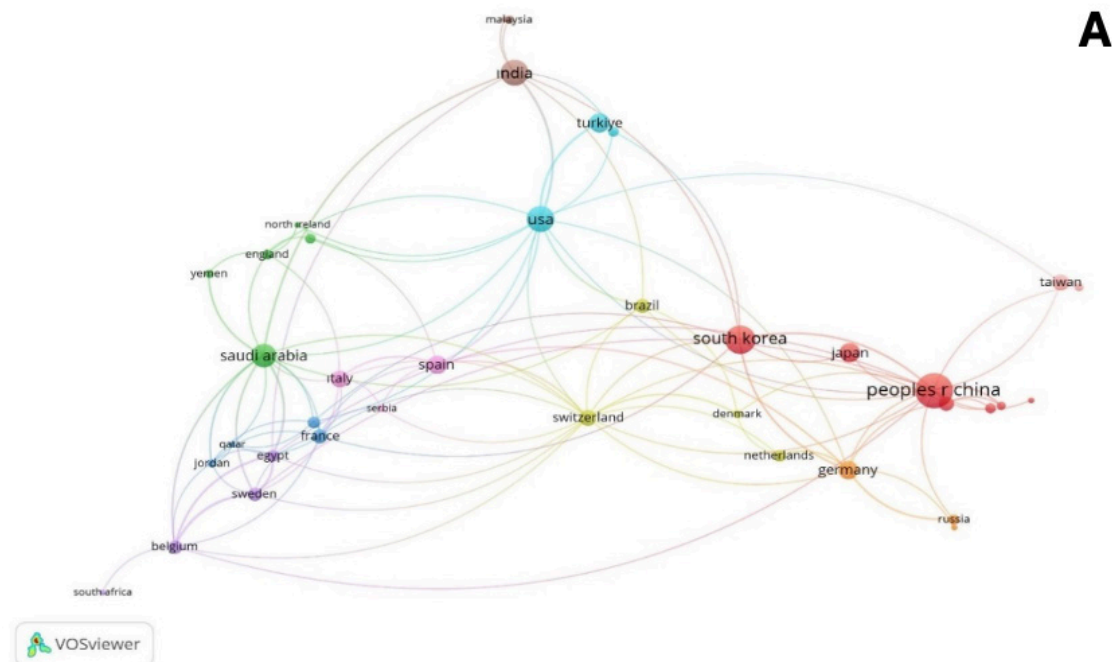


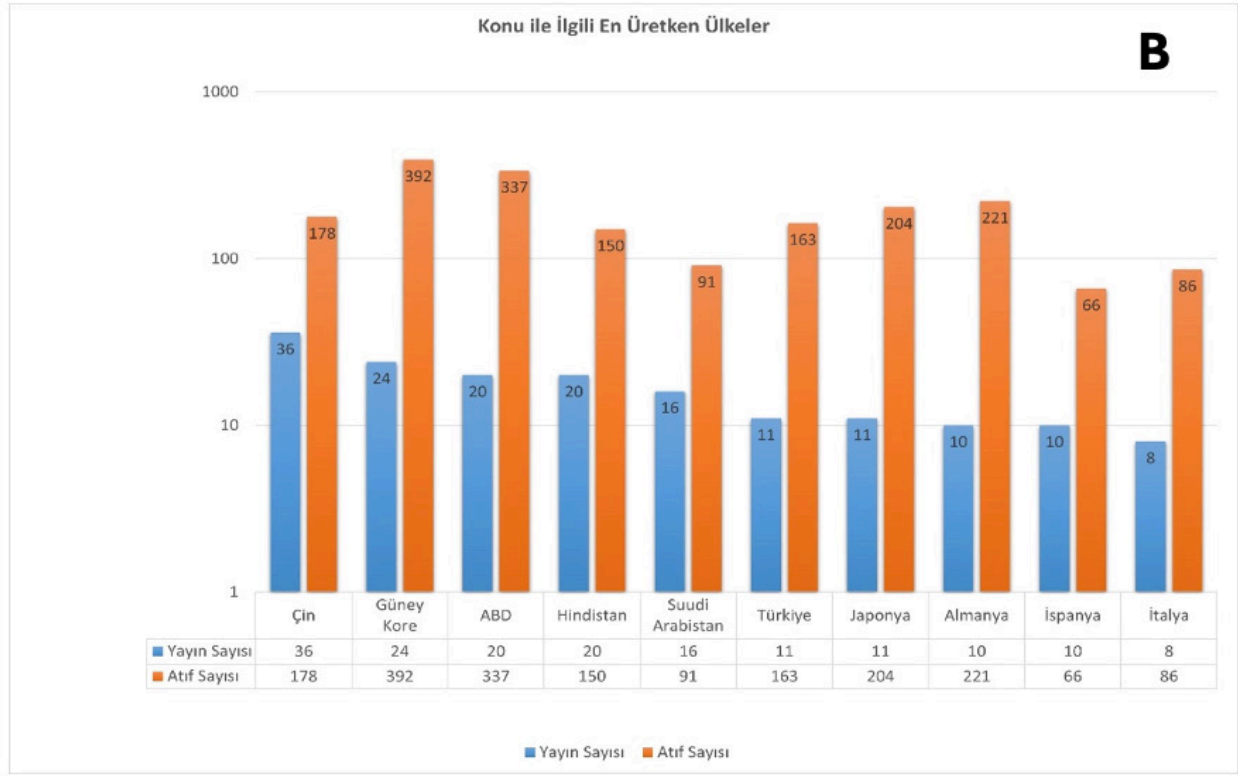


**Şekil 2.** Uluslararası iş birliği açısından en yüksek üretkenliği gösteren ülkeler. (A) Üretken ülkeler arasındaki iş birliği. Yayın sayısı dairelerin büyüklüğünü, bağlantıların genişliği ise iş birliği ilişkisinin gücünü temsil etmektedir. (B) En üretken ilk 10 ülkenin toplam makale ve atıf sayısı.

Yazarlık açısından, ortak yazarlık haritası analizinin daha belirgin bir iş birliği ağı sergileyen yazar kümesinin varlığını ortaya koymasına dikkat çekicidir. En büyük küme Sukegawa S, Yoshii K, Hara T, Nakano K, Nagatsuka H ve Furuki Y gibi sıklıkla birbirleriyle iş birliği yapan yazarlardan oluşmaktadır (Şekil 3A). En üretken beş yazar, yayımlanan makale sayısı ve toplam atıf sayısına ilişkin bilgilerle birlikte

Şekil 3B’de sunulmuştur. Bu alandaki araştırmacılar arasında Jae-Hong Lee<sup>8</sup> yayın, Seong-Nyum Jeong ve Kaan Orhan ise dörder yayın, 190, 141 ve 102 atıf sayısı ile en üretken araştırmacılarıdır. İlk beşte yer alan yazarların hepsi son yıllarda oldukça aktiftir ve implantolojide YZ uygulaması alanına önemli katkılarda bulunmuşlardır.



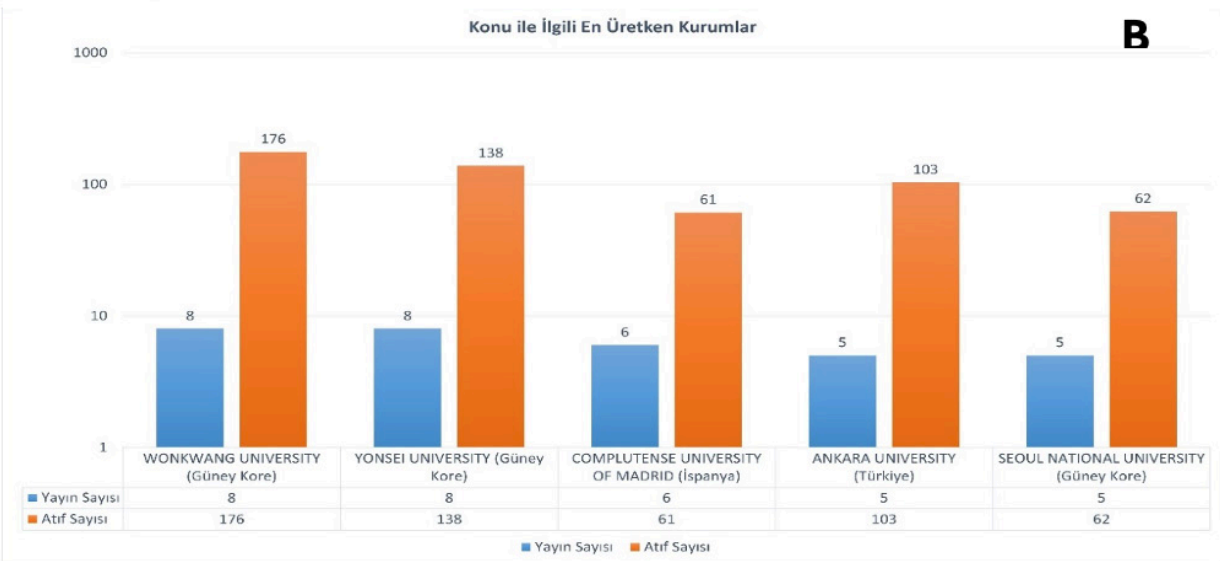
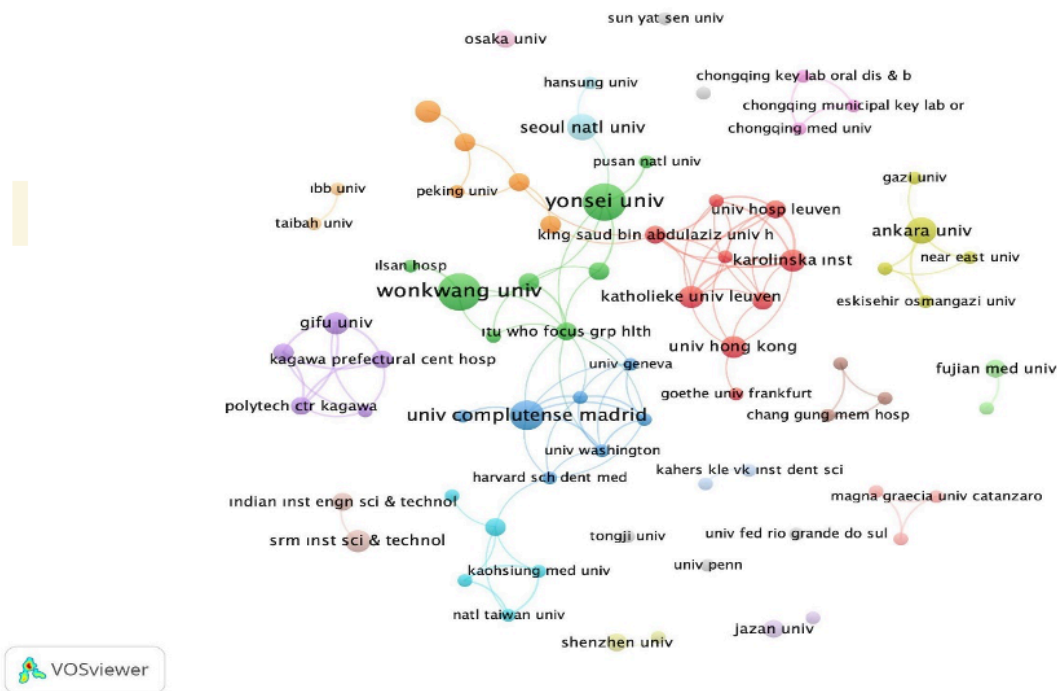


**Şekil 3.** En üretken yazarlar ve iş birliği ağı (A) Üretken yazarlar arasındaki iş birliği. Yayın sayısı dairelerin büyüklüğünü, bağlantıların genişliği ise iş birliği ilişkisinin gücünü temsil etmektedir. (B) En üretken 6 yazarın toplam yayın ve atıf sayısı

Yayınlanan makalelere katılan kurumların ortak yazarlık haritası analizini sunmak, aralarındaki iş birliğinin derecesini anlamak için çok önemlidir. Analizlerimiz, Güney Kore'deki Wonkwang Üniversitesi, Yonsei Üniversitesi ve Seul Ulusal Üniversitesi, İspanya'daki Madrid Complutense Üniversitesi ve Türkiye'deki Ankara Üniversitesi gibi kurumlar arasındaki iş birliği ilişkilerinin bir ağı olduğunu ortaya çıkardı (Şekil 4A). Yayınlanan makalelerin sayısal analizi, bu alana en çok katkıda bulunan kurumların 8'er makale ile Güney Kore'deki Wonkwang Üniversitesi ve Yonsei Üniversitesi

olduğunu göstermiştir. Alınan atıfların niteliksel analizi incelendiğinde de Wonkwang Üniversitesi ve Yonsei Üniversitesi'nin sırasıyla 176 ve 138 atıf sayısı ile bu konuya en büyük katkı sağlayan kurumlar olduğu görülmüştür (Şekil 4B). Yukarıdaki hususlar ışığında, son yıllarda birlikte kaleme aldıkları araştırma makalelerinin bu alandaki en güncel ve en ileri araştırma yönlerine rehberlik ettiğini savunmaktayız. Bu yazarların implantoloji alanına katkıları, YZ'nin uygulanmasında önemli bir adımı temsil etmektedir.

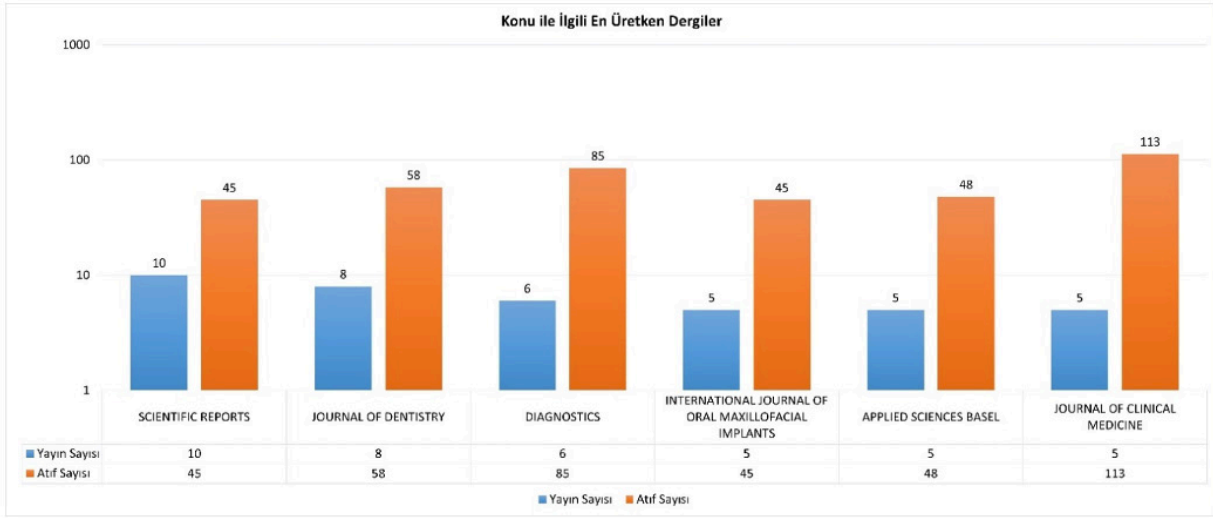
A



**Şekil 4.** En üretken kurumlar ve iş birliği ağları (A) Bağlı kuruluşlar arasında iş birliği. Yayın sayısı dairelerin büyüklüğünü, bağlantıların genişliği ise iş birliği ilişkisinin gücünü temsil etmektedir. (B) En üretken ilk 5 kurumun toplam yayın ve atıf sayısı

YZ'nın dental implantoloji alanında kullanımıyla ilgili en çok çalışma yayınlayan dergilere bakıldığında YZ'nın dental implantoloji alanında giderek artan bir şekilde incelendiği-ve çeşitli prestijli dergilerde bu konuda önemli sayıda çalışmaların yayınlandığı görülmektedir. Bu durum, dental implantoloji alanında YZ'nın kullanımını araştıran çalışmaların prestijli dergilerde yayına dönüşme potansiyelini

göstermektedir. Bu konuya en çok katkı sağlayan üç dergi sırasıyla 10, 8 ve 6 yayın sayısı ile Scientific Reports, Journal of Dentistry ve Diagnostics olmuştur. Alınan atıf sayıları göz önüne alındığında ise, 113 atıf ile Journal of Clinical Medicine en büyük etkiye sahip olup onu 85 atıf ile Diagnostics ve 58 atıf ile Journal of Dentistry izlemiştir (Şekil 5).



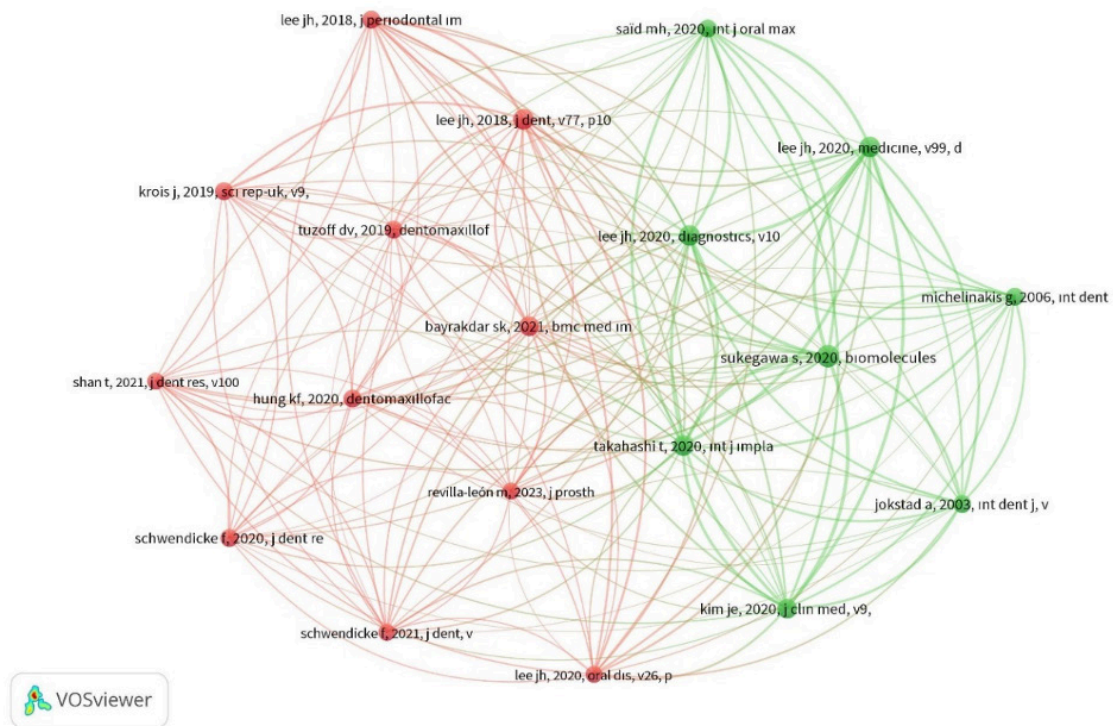
Şekil 5. Dental implantolojide YZ kullanımına ilişkin en üretken ilk 6 derginin toplam yayın ve atıf sayıları

Başka çalışmalar tarafından en sık atıfta bulunulan ilk 10 yayının içerik analizi, kemiklerin medikal eklemeli üretimi için konvolüsyonel sinir ağları kullanarak BT görüntü segmentasyonu üzerine en çok atıf alan makalenin Minnema ve arkadaşlarına ait olduğunu ortaya koymuştur.<sup>14</sup> Onların çalışmasının amacı, bilgisayarlı tomografi (BT) taramalarında kemik segmentasyonu için bir konvolüsyonel sinir ağları (CNN) geliştirmek ve eğitmektir. Bu yayınların dördü 2020 yılında yayınlanan dental implant sınıflandırması ile ilgili olan makalelerdir.<sup>15-18</sup> Bir çalışma KIBT görüntülerde dental implant planmasında YZ'nin başarısını değerlendirmiştir.<sup>13</sup> Ghensi ve ark. ise bir başka çalışmada, plak mikrobiyomunun mukozitis ve peri-implantitis için potansiyel tanısal ve prognostik potansiyelini değerlendirmiş ve bir makine öğrenimi yaklaşımı kullanarak, peri-implantitisin yüksek doğrulukta tahmin edilebileceğini bulmuşlardır (Tablo 1).<sup>19</sup>

Ortak atıf ağı, atıf modellerine dayalı olarak akademik makaleler arasındaki ilişkilerin grafiksel bir temsildir. Bir ortak atıf ağında, düğümler tek tek makaleleri temsil eder ve düğümler arasındaki bağlantılar bu makalelerin başka çalışmalarda birlikte atıf aldığı gösterir. Bağlantının gücü, söz konusu iki makale arasındaki ortak atıfların sıklığına göre belirlenebilir. Ortak atıf ağlarının kullanımı,

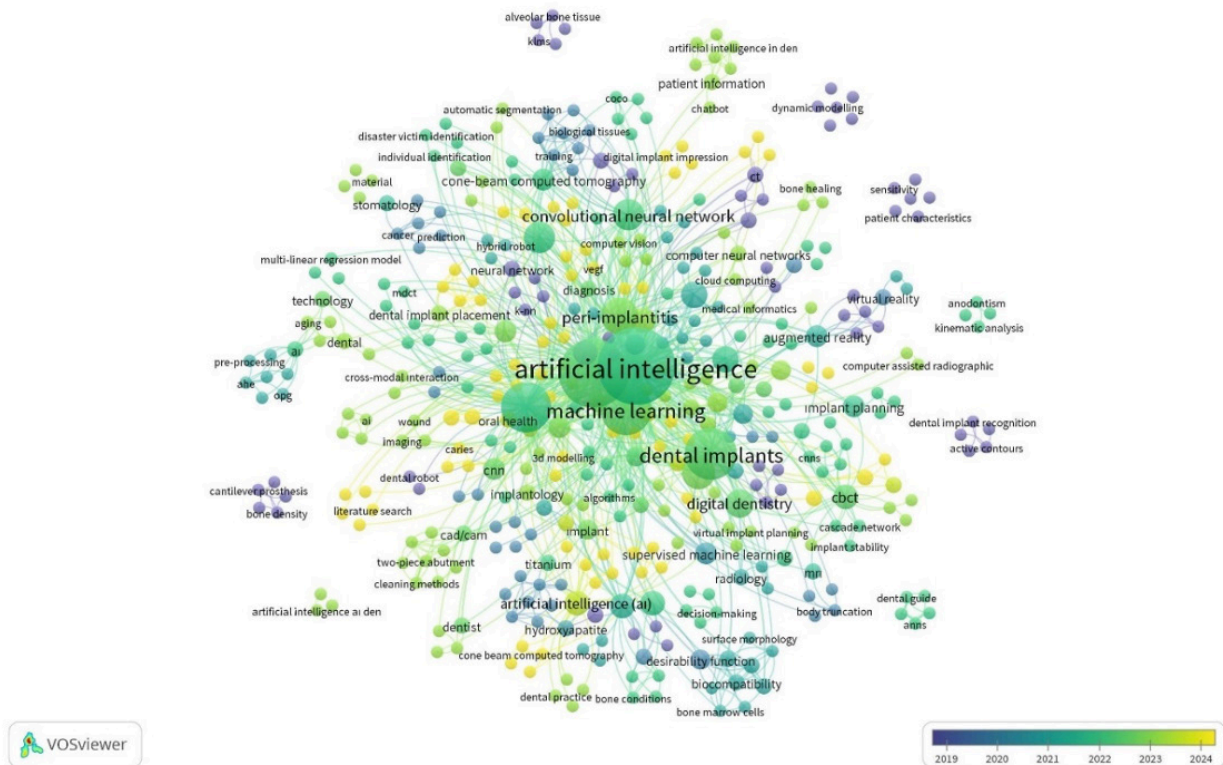
bir alanın veya disiplinin entelektüel yapısının analizi için değerli bir araçtır. Sıklıkla ortak atıf alan makalelerin kavramsal veya tematik olarak ilişkili olması muhtemeldir. Araştırmacılar, ağı yapısını analiz ederek bir araştırma alanındaki kilit makaleleri, etkili yazarları ve ortaya çıkan eğilimleri belirleyebilirler.<sup>20</sup> En az 15 atıf alan referanslar içerisinde en fazla atıf alan ilk 10 referansı içeren bir ortak atıf ağı analiz edilmiştir. Bunlar arasında, 'Dental İmplant Sistem Sınıflandırması için Derin Sinir Ağları' başlıklı araştırma makalesi 35 atıf aldı ve en yüksek toplam bağlantı gücüne sahip oldu.<sup>16</sup> Buna karşılık, 'Periodontal Kemik Kaybının Radyografik Tespiti için Derin Öğrenme' başlıklı bir derleme dikkate alındığında, en düşük alıntılanma sayısına sahip olduğu görülmektedir.<sup>21</sup> 'Radyografiden Dental İmplantı Tanımlamak İçin Bir YZ Modeli Geliştirilmesi' adlı makale ise en düşük toplam bağlantı gücüne sahip olan yayındı.<sup>22</sup> Bu referansların çoğunluğunun dental implant sistemlerinin tanımlanması ya da sınıflandırılması üzerine olması dikkat çekicidir.<sup>15,18,23</sup> Bu referanslar, derin öğrenme ve evrimsel sinir ağları kullanarak diş hekimliğinde dental implantların teşhisi, planlanması, tanımlanması, segmentasyonu ve haritalanması gibi çeşitli konulara katkıda bulunmuş ve rehberlik etmiştir (Şekil 6).





**Şekil 6.** Dental implantolojide YZ kullanımı üzerine yürütülen çalışmalarda ortak olarak kaynak gösterilen yayınların iş birliği ağı. Daireler, farklı kaynakları temsil eder ve aynı renkteki daireler, aynı kümeye ait kaynakları gösterir. Daireler arasındaki çizgiler, birlikte atıf yapılan kaynaklar arasındaki bağlantıları ifade eder. Çizgilerin kalınlığı, bağlantının gücünü yani birlikte atıf yapılma sıklığını gösterir. Aynı kümedeki kaynaklar daha çok birbirleriyle atıf yapılmış çalışmaları temsil etmektedir.

Araştırma noktaları ve ortaya çıkan temalar, anahtar kelime eş-oluşum kümeleme analizi kullanılarak belirlenmiştir (Şekil 7).



**Şekil 7.** Yazarların anahtar kelimelerinin ortak ağı. Renk farklılıkları anahtar kelimelerin yıllara göre (2019'dan 2024'e) kullanım sıklığını göstermektedir.

Buna göre, son yıllarda implantoloji alanında özellikle dental implantların tanımlanması ve sınıflandırılmasında YZ'nin kullanıldığı görülmüştür.<sup>16</sup> Ayrıca, Pozitron Emisyon Tomografisi (PET) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) üzerinde derin öğrenme tabanlı nesne tamamlama kullanılarak dental implantların metal artefaktı azaltılmaya çalışılmıştır.<sup>24</sup> Cha ve ark.'ları periapikal radyografilerde peri-implant kemik kayıplarını Evrişimsel Sinir Ağı (CNN) kullanarak ölçmüşlerdir.<sup>25</sup> Bayrakdar ve ark.'ları bir başka çalışmada, YZ sisteminin üç boyutlu konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleri kullanarak implant planlamasındaki başarısını değerlendirmişlerdir.<sup>13</sup> Mameno ve ark.'ları yaptıkları çalışmada, makine öğrenimi yöntemlerini kullanarak peri-implantitis başlangıcını tahmin etmek için bir model oluşturmayı hedeflemişlerdir.<sup>26</sup> Bir diğer çalışmada, konvolüsyonel sinir ağı kullanılarak kemik-implant arayüzündeki osseointegrasyon olaylarının ultrasonik değerlendirmesi yapılmış ve kemik-implant arayüzündeki yumuşak doku kalınlığını değerlendirmek için bir yöntem geliştirilmeye çalışılmıştır.<sup>27</sup> Yadalın ve ark.'ları yaptıkları çalışmada ise makine öğreniminin dental implant ameliyatı sonrası hastaların somut sonuçlarını tahmin ettiğini iddia etmiştir.<sup>28</sup> YZ görüntü kalitesini artırmak ve radyasyon maruziyetini azaltmak üzerine bir başka çalışmada değerlendirilmiştir.<sup>29</sup> Huang ve arkadaşları bir başka çalışmada, preoperatif konik ışınli bilgisayarlı tomografiye dayalı derin öğrenme (DL) ile dental implant kaybı riskini tahmin etmenin fizibilitesini araştırmayı amaçlamıştır.<sup>30</sup>

Özetle, yukarıdaki kanıtlar ışığında YZ'nin implantoloji alanında kullanılması, dental implantların teşhisi, tespiti, tanımlanması, planlanması ve cerrahisi gibi çeşitli alanlarda bilgi ve uygulamanın ilerlemesi için çok sayıda umut verici yol sunmuştur ve kullanımının artarak devam edeceği açıktır.

## Sonuç

Sonuç olarak, bu çalışma YZ'nin dental implantoloji alanındaki artan önemini ve etkisini ortaya koymaktadır. Yapılan bibliyometrik analizler, 2018'den bu yana yayın ve atıf sayılarında belirgin bir artış olduğunu göstermiştir, bu da YZ'nin bu alanda hızla yaygınlaştığını göstermektedir. Özellikle Çin, Güney Kore ve Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerin öncülüğünde yapılan çalışmalar, bu teknolojinin dental implant planlaması, tanımlanması ve tedavisindeki önemli rolünü vurgulamaktadır. Ayrıca, ortak atıf ağı analizleri ve en çok atıf alan yayınların incelenmesi, araştırma topluluğunun bu konudaki odak noktalarını ve gelecekteki araştırma yönlerini belirlememize yardımcı olmuştur. Bu bulgular, YZ'nin dental implantoloji pratiğinde sağladığı potansiyeli anlamamıza ve bu alandaki akademik ilerlemelere katkıda bulunmamıza olanak tanımaktadır.

## Finansal Kaynak

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

## Çıkar Çatışması

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

## Yazar Katkısı

Fikir: E.R., G.İ.T Tasarım: G.Y.S Denetleme: G.İ.T Veri Toplama: G.İ.T, G.Y.S Analiz: E.R., G.Y.S Literatür: E.R Yazı: E.R., G.İ.T, G.Y.S, Y.G Eleştirel İnceleme: E.R

## Kaynaklar

- Sikri A, Sikri J, Gupta R. Artificial intelligence in prosthodontics and oral implantology—A narrative review. *Glob Acad J Dent Oral Health*. 2023;5(2):13–9.
- Altalhi AM, Alharbi FS, Alhodaithy MA, Almarshedy BS, Al-Saaib MY, Aljohani AS, et al. The Impact of Artificial Intelligence on Dental Implantology: A Narrative Review. *Cureus* [Internet]. 2023 [cited 2024 Jul 2];15(10). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10685062/>
- Thurzo A, Urbanová W, Novák B, Czako L, Siebert T, Stano P, et al. Where is the artificial intelligence applied in dentistry? Systematic review and literature analysis. In: *Healthcare* [Internet]. MDPI; 2022 [cited 2024 Jul 2]. p. 1269. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9032/10/7/1269>
- Alghamdi HS, Jansen JA. The development and future of dental implants. *Dent Mater J*. 2020;39(2):167–72.
- Dibart S, Kernitsky-Barnatan J, Di Battista M, Montesani L. Robot assisted implant surgery: Hype or hope? *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2023 Dec;124(6S):101612.
- Saeed A, Alkhurays M, AlMutlaqah M, AlAzbah M, Alajlan SA. Future of using robotic and artificial intelligence in implant dentistry. *Cureus* [Internet]. 2023 [cited 2024 Jul 2];15(8). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10494478/>
- Revilla-León M, Gómez-Polo M, Vyas S, Barmak BA, Galluci GO, Att W, et al. Artificial intelligence applications in implant dentistry: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2023;129(2):293–300.
- Godin B. On the origins of bibliometrics. *Scientometrics*. 2006;68(1):109–33.
- Chen C. CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. *J Am Soc Inf Sci Technol*. 2006 Feb;57(3):359–77.
- Van Eck N, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*. 2010;84(2):523–38.
- Banerjee TN, Paul P, Debnath A, Banerjee S. Unveiling the prospects and challenges of artificial intelligence in implant dentistry. A systematic review. *J Osseointegration*. 2024;16(1):53–60.
- Moufti MA, Trabulsi N, Ghousheh M, Fattal T, Ashira A, Danishvar S. Developing an Artificial Intelligence Solution to Autosegment the Edentulous Mandibular Bone for Implant Planning. *Eur J Dent*. 2023 Oct;17(04):1330–7.
- Kurt Bayrakdar S, Orhan K, Bayrakdar IS, Bilgir E, Ezhov M, Gusarev M, et al. A deep learning approach for dental implant planning in cone-beam computed tomography images. *BMC Med Imaging*. 2021 May 19;21(1):86.
- Minnema J, van Eijnatten M, Kouw W, Diblen F, Mendrik A, Wolff J. CT image segmentation of bone for medical additive manufacturing using a convolutional neural network. *Comput Biol Med*. 2018;103:130–9.
- Lee JH, Jeong SN. Efficacy of deep convolutional neural network algorithm for the identification and classification of dental implant systems, using panoramic and periapical radiographs: A pilot study. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(26):e20787.
- Sukegawa S, Yoshii K, Hara T, Yamashita K, Nakano K, Yamamoto N, et al. Deep neural networks for dental implant system classification. *Biomolecules*. 2020;10(7):984.
- Kim JE, Nam NE, Shim JS, Jung YH, Cho BH, Hwang JJ. Transfer learning via deep neural networks for implant fixture system classification using periapical radiographs. *J Clin Med*. 2020;9(4):1117.
- Lee JH, Kim YT, Lee JB, Jeong SN. A performance comparison between automated deep learning and dental professionals in classification of dental implant systems from dental imaging: a multi-center study. *Diagnostics*. 2020;10(11):910.
- Ghensi P, Manghi P, Zolfo M, Armanini F, Pasolli E, Bolzan M, et al. Strong oral plaque microbiome signatures for dental implant diseases identified by strain-resolution metagenomics. *Npj Biofilms Microbiomes*. 2020;6(1):47.
- Small H. Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *J Am Soc Inf Sci*. 1973 Jul;24(4):265–9.
- Krois J, Ekert T, Meinhold L, Golla T, Kharbot B, Wittemeier A, et al. Deep learning for the radiographic detection of periodontal bone loss. *Sci Rep*. 2019;9(1):8495.
- Hadj Saïd M, Le Roux MK, Catherine JH, Lan R. Development of an Artificial Intelligence Model to Identify a Dental Implant from a Radiograph. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2020 [cited 2024 Jul 3];35(6). Available from: <https://search.ebscohost.com/login>





# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>  
 DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2006



## Bir Grup Türk Popülasyonunda Alt Gömülü Kanin Prevalansının Panoramik Radyografi ile Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

## Retrospective Evaluation of the Prevalence of Impacted Mandibular Canines in a Turkish Population Using Panoramic Radiography

Arif Türkoğlu<sup>1\*</sup>, Melike Yurttaş<sup>1</sup>

### ÖZET

**Amaç:** Kanin dişlerin normal pozisyonunda bulunması hem fonksiyonel hem de estetik açıdan önemlidir. Üst çenedeki kanin dişlerde gömülü kalma oranı yüksek olmasına rağmen mandibular kanin dişlerin gömülü kalması nadirdir. Bu çalışmanın amacı; bir grup Türk popülasyonunda, mandibular kanin dişlerin gömülü kalma oranını hesaplamak ve gömülü kaninlerin transmigrasyon durumu ve ilişkili patolojilerini araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmaya Eylül 2023- Mayıs 2024 tarihleri arasında kliniğimize başvuran 2576'sı kadın 2209'u erkek toplam 4785 hastanın panoramik radyografisi dahil edildi. Hastaların yaşı, cinsiyeti, diğer gömülü dişleri, persiste dişleri ve mandibular gömülü kaninlerin transmigrasyon durumu değerlendirildi. Gömülü kaninlerle ilişkili patolojiler not edildi.

**Bulgular:** Çalışmaya dahil edilen 4785 hastanın 10 tanesinde (%0,2) 11 adet mandibular gömülü kanin mevcuttu. Hastaların 6'sı (%60) kadın 4'ü (%40) erkekti. Sadece bir hastada (%10) mandibular kanin bilateral olarak gömülüydü. Mandibular gömülü kanin tespit edilen 5 hastada (%50) persiste süt dişi saptandı. Sadece bir hastada gömülü alt kaninle ilgili genişlemiş folikül görülürken, yine bir hastada gömülü mandibular kaninle ilişkili gömülü sünnümerer diş mevcuttu.

**Sonuç:** Bu çalışmada gömülü alt kanin prevalansı %0,2 olarak bulundu. Gömülü kanin dişlerin dört tanesinde transmigrasyona rastlanıldı. Mupparapu sınıflamasına göre en sık Tip 5 gömülü kanin görüldü. Bu çalışmanın sonuçlarına göre gömülü kalma prevalansı biraz düşük olmakla birlikte literatürle uyumlu olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Gömülü diş, Kanin Diş, Mandibula, Panoramik Radyografi, Prevalans

### ABSTRACT

**Objective:** The normal position of the canines is important both functionally and aesthetically. Although the incidence of impaction is high in maxillary canines, the impaction of mandibular canines is rare. The aim of this study is to calculate the prevalence of impacted mandibular canines in a Turkish population and to investigate the transmigraton status and associated pathologies of impacted canines.

**Material and methods:** This study included panoramic radiographs of 4785 patients, 2576 females, and 2209 males, who presented to our clinic between September 2023 and May 2024. The age, gender, other impacted teeth, persistent teeth, and transmigraton status of mandibular impacted canines were evaluated. Pathologies associated with impacted canines were noted.

**Results:** Among the 4785 patients included in the study, 10 patients (0.2%) had a total of 11 impacted mandibular canines. Six (60%) of these patients were female, and four (40%) were male. Only one patient (10%) had bilaterally impacted mandibular canines. Persistent deciduous teeth were found in 5 patients (50%) with impacted mandibular canines. Only one patient had an enlarged follicle associated with the impacted mandibular canine, and another patient had an impacted supernumerary tooth related to the impacted mandibular canine.

**Conclusion:** The prevalence of impacted mandibular canines was found to be 0.2% in this study. Transmigraton was observed in four of the impacted canines. According to the Mupparapu classification, the most common type was Type 5. According to the results of this study, although the prevalence of impaction is somewhat low, it appears to be consistent with the literature.

**Key Words:** Canine Teeth, Impacted, Mandible, Panoramic Radiography, Prevalence

<sup>1</sup> Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D. Kütahya

**Sorumlu Yazar:** Arif Türkoğlu, e-posta: arif.turkoglu@ksbu.edu.tr, ORCID: 0009-0005-2784-1795, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D. Kütahya

## Giriş

Dişlerin, normal sürmesi gereken zamanda ağız içinde bulunmaması gömülü diş olarak tanımlanır. Dental arkta yetersiz alan bulunması, dişlerin sürme yollarını tıkayan oluşumların bulunması dişlerin gömülü kalmasına, komşu dişlerde yer değiştirmelere yol açabilir.<sup>1</sup> Dişlerin gömülü kalmasının sebepleri arasında lokal sebeplerin yanı sıra genetik faktörler de etkilidir.<sup>2,3</sup>

Gömülü kalan dişin olması gereken fizyolojik konumuna göre orta hattın karşısında bulunması transmigrasyon olarak adlandırılır.<sup>3</sup> Gömülü dişin kronunun en az yarısının orta hattı geçmesi durumunda transmigrasyon mevcuttur. Gömülü dişlere özgü olan bu durum çok nadir görülen bir sürme bozukluğudur. Sıklıkla alt çenedeki daimi dişlerde görülür. Üst çenede de nadiren transmigrasyonla karşılaşılabilir.<sup>4</sup> Asemptomatik olduğu için hastanın eksik dişinden kaynaklı estetik problemleri haricinde rutin muayeneler sırasında teşhis edilirler.<sup>4,5</sup> Bilinmeyen bir etiyojolojiye sahip olmasına rağmen hem genetik hem de epigenetik faktörlerin transmigrasyona sebep olduğu düşünülmektedir. Etiyolojisinde; travma, daimî dişlerin erken kaybı veya persiste kalması, kanin boşluğunun komşu dişle doldurulması, komşu dişlerdeki şekil anomalileri, kistler ve tümörler bulunmaktadır.<sup>6</sup>

Maksiller kanin dişler üçüncü molarlardan sonra en sık gömülü kalan dişlerdir. Dentisyonda kanin dişlerin estetik ve işlevsel anlamda çok önemli bir role olduğu yadsınamaz bir gerçektir.<sup>4</sup> Alt kanin dişler, üst kanin dişlere göre 20 kat daha az gömülü kalırlar. Bunun sebebinin ise alt ve üst çenede dişlerin sürme sırasındaki değişiklikten kaynaklandığı düşünülmektedir. Üst çenede kaninler premolarlardan sonra sürerken, alt çenede lateral kesicilerden sonra mandibular kaninler sürer. Ayrıca maksiller kaninlerin dental arkın çok üstünden gelişerek sürmesi sırasında katettikleri mesafenin fazla olması da gömülü kalma etkenleri arasında gösterilmektedir.<sup>1,3,7</sup>

Mandibular daimi kaninler farklı pozisyonlar ve açılar nedeniyle gömülü kalırlar. Bu dişlerin gömülü kalma oranlarının %0,92-1,35 arasında değiştiği bildirilmiştir.<sup>3,7</sup> Mandibular daimi kaninlerde transmigrasyon oranı ise yapılan çalışmalarda %0,1-0,76 arasında bulunmuştur.<sup>1,4,8-10</sup>

Gömülü mandibular kaninlerin klinik bulguları genellikle rutin dental kontroller sırasında tespit edilir. Gömülü dişlerin varlığı, klinik muayene ve radyografik görüntüleme yöntemleriyle doğrulanır. Bu amaçla diş hekimliğinde yaygın olarak panoramik radyografi kullanılmaktadır. Panoramik radyograflar kullanım kolaylığı, maksilla, mandibula ve komşu dişleri tek film üzerinde göstermesi, 3 boyutlu röntgenlere göre daha az radyasyon içermesi nedeniyle diş hekimliğinde sıklıkla kullanılmaktadır.<sup>11</sup>

Gömülü dişlerin çoğu semptomsuz olmasına rağmen bazıları komşu dişlerde kök rezorpsiyonu, alveol krette rezorpsiyon, enfeksiyon, ağrı, dişlerdeki malpozisyona bağlı estetik problemlere sebep olabilir. Bu gibi durumlarda dişlerin sürdürülmesi her zaman mümkün olmayabilir. Gömülü dişlerin farkında olmak ve dişlerin gömülü kalmasının sıklığının bilinmesi, erken teşhis, uygun tedavi, tedavi sırasında karşılaşılabilecek komplikasyonların yönetilebilmesi ve tedavi planlaması için önemlidir.<sup>3,8</sup> Gömülü mandibular kaninlerin tedavisinde; cerrahi eksizyon, ortodontik olarak sürdürme, transplantasyon ve takip gibi çeşitli tedavi seçenekleri bulunmaktadır. Literatürde asemptomatik gömülü mandibular kanin dişlerin takip edilebileceği görüşü hakimken, bu durumda olan hastaların düzenli aralıklarla takip edilmesi gerektiği de unutulmamalıdır.<sup>12</sup>

Mandibular kaninlerin gömülü kalması ve transmigrasyonu nadir karşılaşılan durumlardandır. Literatürde gömülü maksiller kaninlerle ilgili birçok çalışma bulunurken, gömülü mandibular kaninlerle ilgili yapılan çalışmaların sayısı kısıtlıdır. Dolayısıyla bu çalışmada mandibular kanin dişlerin gömülü kalma ve transmigrasyon prevalansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Bu retrospektif çalışma Kütahya Sağlık Bilimleri Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi kliniğine herhangi bir şikayetle başvuran hastalardan Eylül 2023- Mayıs 2024 tarihleri arasında alınan panoramik röntgenler üzerinde gerçekleştirildi. Çalışma için üniversitenin girişimsel olmayan etik kurulundan onay alındı. (karar no: 2024/08-18) Çalışmaya 15 yaş üzeri panoramik röntgeni yeterli diagnostik kalitede olan hastaların radyografları dahil edildi. Travma hastaları, maksillofasiyal anomalisi bulunan, diagnostik kalitesi yetersiz (küpe, kolye vb. hayalet görüntüsü süperpoze olmuş gibi)

görüntüler çalışmaya dahil edilmedi. Panoramik radyograflar Morita Veraviewepocs X-550 (Kyoto/Japan) cihazıyla 65 kVp, 8 mA, 14,8 s elde edildi. Görüntüler bir maksillofasial radyoloji uzmanı tarafından (A.T.) tarafından incelendi.

Hastaların yaş, cinsiyet, alt daimi kaninlerin gömülü kalma durumu, sayısı, pozisyonları ve yerleri (sağ veya sol), gömülü alt daimi kaninlerle ilişkili patolojiler ve kaninlerin transmigrasyon durumu değerlendirildi. Transmigre alt daimi kaninler, Mupparapu'nun sınıflandırmasına göre sınıflandırıldı.

Mupparapu, transmigre alt daimi kaninleri beş gruba ayırarak sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırma, transmigrasyon paternlerine, kaninlerin longitudinal aksının eğimine, mandibuladaki konumu ve kronunun komşu diş, orta hat ve karşı taraf kaninle ilişkisine dayanarak oluşturulmuştur.<sup>13</sup>

Mupparapu'nun sınıflandırması şu şekildedir:

Tip 1: Transmigre kanin diş, alt çene ön dişlerin labial veya lingualinde ve gömülü diş kronu meziyo-anguler olarak orta hattı geçmiştir.

Tip 2: Kanin diş, alt çene ön dişlerin altında, alt çene alt sınırına yakın olarak horizontal pozisyonda gömülüdür.

Tip 3: Kanin diş, karşı kanin dişin mezial veya distalinde sürmüştür.

Tip 4: Kanin diş, karşı küçük azı veya büyük azı

dişlerin kökleri altında, alt çene alt sınırına yakın olarak horizontal şekilde gömülüdür.

Tip 5: Kanin diş, vertikal gömülü olarak orta hatta bulunur ve sürme derecesine bakılmadan dişin uzun aksı orta hattı geçmektedir.

Tüm istatistiksel analizler istatistiksel yazılım SPSS sürüm 26.0 (IBM Corp, Inc, New York, ABD) kullanılarak yapıldı. Veriler, kategorik veriler için frekanslar ve yüzdeler ve sürekli veriler için medyan, minimum, maksimum ve çeyreklerle açıklanmıştır.

### Bulgular

Çalışmaya 4785 hastanın panoramik radyografi dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların 2576'sı (%53,83) kadinken, 2209'u (%46,17) erkekti. Toplam 10 hastada (%0,2) 11 adet gömülü mandibular kanin tespit edildi. Hastaların altısı (%60) kadın ve yaş ortalaması 36,90±6,592'ydi. Sadece bir hastada mandibular kaninler bilateral gömülüken (Resim 1), yedi hastada (%63,64) mandibular kanin sağ tarafta gömülüydü. Hastaların yarısında persiste süt dişi bulunurken, sadece bir hastada gömülü mandibular kanin sürnümerer dişle ilişkiliydi (Resim 2). Bir hastada da gömülü mandibular kanin dişin folikülünde genişleme mevcuttu (Resim 3). Yedi hastanın mandibular kanin dişler haricinde başka dişleri de gömülüydü. dört hastanın mandibular gömülü kaninlerinde transmigrasyon mevcuttu (Tablo 1). Mandibular kaninlerin Mupparapu sınıflamasına göre dağılımı da Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Mandibular gömülü kanin dişleri olan hastalara ait demografik ve radyolojik veriler

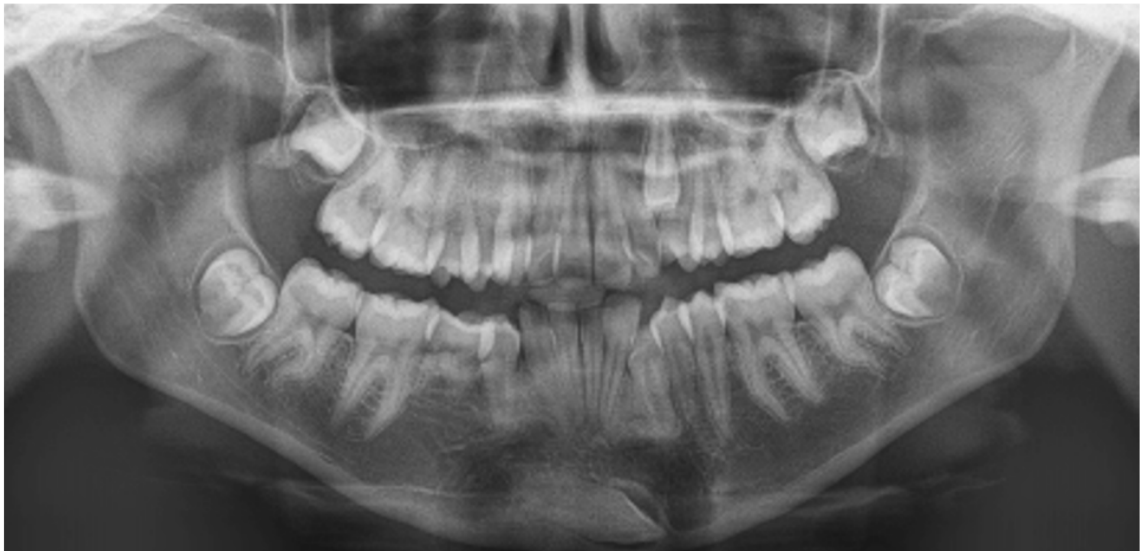
Diş No	Cinsiyet	Diğer Gömülü Dişler	Persiste Diş	Mupparapu Sınıflaması	Patolojik Oluşum
43	K	13,18,28,38,48	83	TİP 1	Yok
33	E	-	-	-	Yok
33	E	18,25,26,32	63,72,73	-	Yok
43	K	-	-	-	Yok
43	K	18,38,48	83	TİP 5	Yok
33	E	28,38	73	-	Süpernumere dişle ilişki
43	K	18,23,28,38,48	85	TİP 2	Folikülde genişleme
43	K	28	-	-	Yok
43	E	28	-	TİP 5	Yok
33	K	-	-	-	Yok
43	K	-	-	-	Yok



**Resim 1.** Hastanın panoramik radyografisinde bilateral gömülü mandibular kaninler görülüyor.



**Resim 2.** Hastanın panoramik radyografisinde gömülü sol alt kaninin gömülü sürnümerer dişle ilişkili olduğu görülüyor



**Resim 3.** Hastanın panoramik radyografisinde gömülü sağ alt kaninin folikülünde genişleme ve Mupparapu sınıflaması Tip 2'ye örnek olduğu izleniyor.



## Tartışma

Sürmesi gereken zamanda dental arkta yerini alamayan dişler için gömülü diş terimi kullanılır. Çenelerde gelişim yetersizliğinden kaynaklı darlık, dişin koronalindeki kemik ve yumuşak dokudaki yoğunluk, erken süt dişi kaybından kaynaklı yer darlığı, persiste süt dişleri, kemiğin inflamasyonu, odontojenik tümörler ve kistler gibi lokal sebepler; genetik, endokrin bozukluklar, raşitizm gibi sistemik nedenler; dudak damak yarığı gibi durumlar; kleidokraniyal displazi, down sendromu gibi sendromlar dişlerin gömülü kalmasının sebepleri arasında sayılabilir. Gömülü dişlerin etiolojisinde fibröz displazi de yer almaktadır.<sup>14,15</sup> Gömülü dişiler çoğunlukla daimi dişlerde görülür.<sup>16</sup> Gömülü kalma oranı en yüksek dişler sırasıyla alt üçüncü molarlar, üst üçüncü molarlar, üst kaninler, alt kaninler, alt premolarlar, üst premolarlar, üst santraller ve üst laterallerdir.<sup>14</sup>

Literatüre göre, farklı popülasyonlarda gömülü mandibular kanin dişlerinin prevalansı %0,07 ile %1,36 arasında değişmektedir. Grover ve Lorton, %0,22'lik bir prevalans bulmuş ve benzer sonuçlar Chu ve ark. tarafından %0,07 prevalans değeri ile doğrulanmıştır.<sup>17,18</sup> Başka bir Çin popülasyonunda, %0,3'lük bir prevalans değeri bulunmuştur.<sup>2</sup> Türk popülasyonunda, Aydın ve ark. 20 hastada mandibular kanin gömüklülüğü (%0,44) tespit ederken, Topkara ve Sarı %0,92'lik bir prevalans değeri bulmuşlardır.<sup>19,20</sup> Nijerya'daki yapılan bir çalışmada ise %1,36, İtalya'da yapılan bir çalışmada ise %1,7 gibi daha yüksek bir prevalans değeri bulunmuştur.<sup>3,21</sup> Bu çalışmada da Türk popülasyonlarında yapılan çalışmalara benzer şekilde %0,2'lik bir prevalans değeri bulunmuştur. Mandibular gömülü kanin görülme sıklığına ilişkin çalışmalar arasındaki bu farklılıklar, metodolojik farklılıklardan kaynaklanabilir. Yapılan çalışmalarda; ortodontik hasta popülasyonlarından genel popülasyona, farklı örneklem büyüklüklerine ve farklı ırk gruplarına kadar değişen farklı popülasyonlar incelenmiştir. Ek olarak, mevcut veriler esas olarak Çinli ve Türk gibi belirli popülasyonlardan elde edilmektedir ve bu nedenle genel nüfusu tam olarak temsil etmeyebilir. Bu nedenle, gömülü mandibular kanin prevalansını bulabilmek için daha geniş popülasyonlar üzerinde yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu aşikardır. Yapılan çalışmalarda, mandibular kanin gömüklülüğü ile cinsiyet arasındaki ilişkide çelişkili sonuçlar mevcuttur. Aydın ve ark. tarafından yürütülen iki

farklı çalışma ve Sanu ve ark. tarafından yapılan bir çalışma, gömülü mandibular kaninleri olan kadın hastaların erkek hastalardan daha fazla olduğunu bildirmiştir.<sup>1,19,21</sup> Buna karşın Agastra ve ark. çalışmasında erkeklerdeki gömülü alt kanin sayısı daha fazla bulunmuştur.<sup>3</sup> Bu çalışmada da gömülü alt kanin sayısı kadınlarda daha fazlaydı. Çalışma gruplarındaki popülasyon sayısının ve etnik kökenlerin farklı olması sonuçların çelişkili olmasına neden olmuş olabilir.

Transmigrasyon, etkilenen bir kaninin orta hattı geçerek pre-erüptif hareketi olarak tanımlanan nadir bir erüptif bozukluktur. Orta hattı geçmek ifadesi, transmigrasyonu tanımlamak için en önemli terimdir ve literatürde farklı şekillerde yorumlanmıştır. Bazı araştırmacılar, transmigrasyonun teşhis edilmesi için dişin uzunluğunun yarısı veya daha fazlasının orta hattı geçmesi gerektiğini savunurken, diğerleri, mesafenin değil, orta hattın geçilmesinin transmigrasyonu tanımlamak için önemli olduğunu ve geçilecek uzunluğu tanımlamadan önemli olduğunu belirtmişlerdir.<sup>6</sup> Yapılan çalışmalarda gömülü mandibular kanin dişlerin transmigrasyon oranı % 0,1-0,76 bulunmuştur. Bu çalışmada da literatürle uyumlu olarak taranan 4785 hastanı dördünde (%0,08) bulunan gömülü kaninlerin transmigre olduğu saptanmıştır.

Mupparapu, en yaygın transmigrasyon tiplerini sırasıyla tip 1, tip 2, tip 4, tip 3 ve tip 5 olarak sıralamıştır. Bertl ve ark. çalışmasında en yaygın transmigrasyon tipini Tip 1, Agastra ve ark. çalışmasında Tip 4, Türk popülasyonunu inceleyen iki çalışmada ise en yaygın tip 2 olarak rapor edilmiştir.<sup>3,6,22,23</sup> Bu çalışmada ise gömülü kaninler en çok (%50) tip 5 transmigrasyonda saptanmıştır. Transmigre gömülü mandibular kanin sayısının az olması sonuçların çeşitli çıkmasını etkilemiş olabilir. Literatürde mandibular kaninlerin tek taraflı gömülü kalması daha yaygın olarak rapor edilmiştir. Yavuz ve ark. çalışmasında bu oran %10'a yakinken, Sajnani ve ark. bu oranı %1,6 olarak belirtmiştir. Buna karşın Agastra ve ark. bilateral gömülü mandibular kanin oranını unilateralle eşit olarak bildirmiştir. Bu çalışmada da 10 hastanın sadece birinde (%10) bilateral mandibular gömülü kanin saptanmıştır.<sup>2,3,24</sup> Genel olarak, gömülü dişler asemptomatiktir ancak bazı durumlarda alt gömülü kanin dişlerin kistler ve tümörler, enfeksiyon, ağrı, komşu dişlerde rezorpsiyon, periodontal hastalık, ortodontik

problemler dişlerin diziliminde bozukluklara ve maloklüzyonlara sebep olabileceği öne sürülmüştür.<sup>12</sup> Yavuz ve ark. çalışmasında 71 gömülü kaninden 15'inin (%21) bir patolojiyle ilişkili olduğunu belirtmiştir.<sup>24</sup> Agastra ve ark ise gömülü mandibular kaninlerin hiçbirinde herhangi bir patolojiye rastlamadığını bildirmiştir.<sup>3</sup> Bu çalışmada ise bir tane gömülü kaninde (%9,1) folikülde genişleme izlenmiş olup diğer gömülü kaninlerde herhangi bir patoloji belirlenmemiştir. Gömülü dişlerle ilişkili patolojiler, dişlerin estetik ve fonksiyonel uyumunu olumsuz etkileyebilir. Bu patolojilerin erken tanı ve uygun tedavi yaklaşımları, komplikasyonların önlenmesi ve hasta konforunun sağlanması açısından kritik öneme sahiptir.

Örneklem popülasyonunun sadece belli bir bölgeye özgü olması, incelenen radyografi sayısının daha da artırılabilir olması çalışmanın limitasyonları olarak sayılabilir. Daha farklı popülasyonlarla, fazla hasta sayısı ile daha doğru sonuçlara ulaşmak mümkündür.

### **Sonuç**

4785 hastanın 10 tanesinde 11 adet gömülü mandibular kanin dişe rastlanıldı. Bir hasta harici diğer hastalarda gömülü kaninler unilateraldi. Hastaların altısı kadın dördü erkekti. Mandibular gömülü kanin prevalansı %0,2 olarak bulundu. 11 gömülü kanin dişin dört tanesinde transmigrasyon mevcuttu. bir gömülü dişte genişlemiş folikül varken bir gömülü dişe ilişkili sürnümerer diş vardı. Mupparapu sınıflamasına göre en sık Tip beş gömülü kanin görüldü. Yedi hastada mandibular kanin haricinde diğer dişlerin de gömülü olduğu saptandı. Alt daimi kaninlerin

gömülü kalma durumu nadir olmasına rağmen diğer gömülü dişler gibi bazı problemlere (kist gelişimi, komşu dişlerde rezorpsiyon, vb.) sebep olabilir. Bundan dolayı hekimler klinik ve radyografik muayenede dikkatli davranmalı, hastaları eksik diş yönünden değerlendirmeli ve tedavi planını ona göre oluşturmalıdır.

### **Finansal Kaynak**

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

### **Çıkar Çatışması**

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

### **Yazar Katkısı**

Fikir: Y.M., T.A. Tasarım: Y.M., T.A. Denetleme: Y.M., T.A. Kaynaklar: Y.M. Veri Toplama: T.A. Analiz: Y.M., T.A. Literatür: T.A. Yazı: Y.M., T.A. Eleştirel İnceleme: Y.M., T.A.

**Kaynaklar**

1. Aktan AM, Kara S, Akgünlü F, Malkoç S. The incidence of canine transmigration and tooth impaction in a Turkish subpopulation. *Eur J Orthod.* 2010;32(5):575-81.
2. Sajnani AK, King NM. Impacted mandibular canines: prevalence and characteristic features in southern Chinese children and adolescents. *J Dent Child (Chic).* 2014;81(1):3-6.
3. Agastra E, Saettoni M, Parrini S, Cugliari G, Deregibus A, Castroflorio T. Impacted Permanent Mandibular Canines: Epidemiological Evaluation. *J Clin Med.* 2023;12(16).
4. Tarsariya VM, Jayam C, Parmar YS, Bandlapalli A. Unusual intrabony transmigration of mandibular canine: case series (report of 4 cases). *BMJ Case Rep.* 2015;2015.
5. Mazinis E, Zafeiriadis A, Karathanasis A, Lambrianidis T. Transmigration of impacted canines: prevalence, management and implications on tooth structure and pulp vitality of adjacent teeth. *Clin Oral Investig.* 2012;16(2):625-32.
6. Cakir Karabas H, Ozcan I, Erturk AF, Guray B, Unsal G, Senel SN. Cone-beam computed tomography evaluation of impacted and transmigrated mandibular canines: a retrospective study. *Oral Radiol.* 2021;37(3):403-11.
7. Dalessandri D, Parrini S, Rubiano R, Gallone D, Migliorati M. Impacted and transmigrant mandibular canines incidence, aetiology, and treatment: a systematic review. *Eur J Orthod.* 2017;39(2):161-9.
8. Kamiloglu B, Kelahmet U. Prevalence of impacted and transmigrated canine teeth in a Cypriote orthodontic population in the Northern Cyprus area. *BMC Res Notes.* 2014;7:346.
9. Madiraju GS, Rao KS, Singamaneni V. A rare case of transmigration of mandibular canine associated with an odontoma. *BMJ Case Rep.* 2013;2013.
10. Martínez-Rodríguez C, Martínez-Rodríguez N, Alamán-Fernández JM, Ruiz-Sáenz PL, Santos-Marino J, Martínez-González JM, Barona-Dorado C. Dental Transmigration: An Observational Retrospective Study OF52 Mandibular Canines. *Biology (Basel).* 2022;11(12).
11. Koç N, Özbek Ş. Panoramik Radyografi. *Ankara Diş Hekimleri Odası;* 2021. p. 75-6.
12. Gujar AN, Rani M. Orthodontic management of impacted mandibular canine—a case report. *Indian J Orthod and Dentofacial Res.* 2016;2(3):131-5.
13. Mupparapu M. Patterns of intra-osseous transmigration and ectopic eruption of mandibular canines: review of literature and report of nine additional cases. *Dentomaxillofac Radiol.* 2002;31(6):355-60.
14. Ezirganlı Ş, Kara İ, Köşger HH. Ters konumda gömülü olan mandibuler üçüncü molar diş: bir olgu raporu. *ADO Klinik Bilimler Dergisi.* 2009;3(1):316-8.
15. Şener S, Akgünlü F. İki Sürmemiş Mandibular Kanin Olgusu: Etiyoloji ve Komplikasyonlar. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences.* 2008;14(3):183-7.
16. Rajic S, Muretic Z, Percac S. Impacted canine in a prehistoric skull. *The Angle Orthodontist.* 1996;66(6):477-80.
17. Grover PS, Lorton L. The incidence of unerupted permanent teeth and related clinical cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1985;59(4):420-5.
18. Chu FC, Li TK, Lui VK, Newsome PR, Chow RL, Cheung LK. Prevalence of impacted teeth and associated pathologies—a radiographic study of the Hong Kong Chinese population. *Hong Kong Med J.* 2003;9(3):158-63.
19. Aydin U, Yilmaz HH, Yildirim D. Incidence of canine impaction and transmigration in a patient population. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004;33(3):164-9.
20. Topkara A, Sari Z. Impacted teeth in a Turkish orthodontic patient population: prevalence, distribution and relationship with dental arch characteristics. *Eur J Paediatr Dent.* 2012;13(4):311-6.
21. Sanu OO, Adeyemi TA, Isiekwe MC. Incidence of impacted mandibular canine and associated pathologies in an orthodontic patient population in Lagos, Nigeria. *Nig Q J Hosp Med.* 2012;22(4):291-5.
22. Bertl MH, Frey C, Bertl K, Giannis K, Gahleitner A, Strbac GD. Impacted and transmigrated mandibular canines: an analysis of 3D radiographic imaging data. *Clin Oral Investig.* 2018;22(6):2389-99.
23. Gündüz K, Celenk P. The incidence of impacted transmigrant canines: a retrospective study. *Oral Radiology.* 2010;26:77-81.
24. Yavuz MS, Aras MH, Büyükkurt MC, Tozoglu S. Impacted mandibular canines. *J Contemp Dent Pract.* 2007;8(7):78-85.





# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>  
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2007



## Sonlu Elemanlar Analizi ve Endodontideki Uygulamaları

## Finite Element Analysis and Appliances in Endodontics

Alper Kabakçı<sup>1\*</sup>, Ayça Yılmaz<sup>2</sup>

### ÖZET

Sonlu Elemanlar Analizi veya Sonlu Elemanlar Yöntemi, bir yapının sonlu sayıda küçük elemana bölünmesi prensibine dayanır. Tasarım optimizasyonunda ve yapısal analizde yaygın olarak kullanılan, ilk olarak havacılık endüstrisinde karmaşık uçak gövdesi yapılarındaki gerilimi incelemek için ortaya çıkan sofistike bir mühendislik aracıdır. Belirli bir soruna sayısal çözüm bulan bu yöntem karmaşık mekanik sistemlerdeki gerilimleri ve gerinimleri analiz etmek için kullanılır. Endodontik amaçlı kullanımda diş ve çevre dokuların ve kullanılan materyallerin mekanik özelliklerinin matematiksel dönüşümünü ve analizini sağlar. Ağırlıklı olarak materyallerin ve dokuların in vivo olarak ölçülemeyen mekanik yönlerini saptamak için yararlıdır. Çeşitli avantajları vardır, gerçek modeller üzerinde yapılan çalışmalarla karşılaştırılabilir ve testler doğrulukla ve etik kaygılar olmadan tekrarlanabilir. Bu makalede Sonlu Elemanlar Analizi yöntemi hakkında bilgi vermek ve bu konuda endodonti alanında yapılan çalışmaların derlenmesi amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Dental stres analizi, Endodonti, Sonlu Elemanlar Analizi

### ABSTRACT

Finite Element Analysis or Finite Element Method is based on the principle of dividing a structure into a finite number of small elements. Widely used in design optimization and structural analysis, it is a sophisticated engineering tool that first emerged in the aerospace industry to study stress in complex airframe structures. This method, which finds a numerical solution to a specific problem, is used to analyze stresses and strains in complex mechanical systems. In endodontic use, it provides mathematical transformation and analysis of the mechanical properties of teeth and surrounding tissues and the materials used. It is mainly useful for detecting mechanical aspects of materials and tissues that cannot be measured in vivo. It has several advantages, it is comparable to studies on real models, and tests can be repeated with accuracy and without ethical concerns. This manuscript introduce the finite element analysis and reviews the the studies carried out in the field of endodontics on this subject.

**Keywords:** Dental Stress Analysis, Endodontics, Finite Element Analysis

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Endodonti Anabilim Dalı, Diş Hekimliği Fakültesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

\*Sorumlu Yazar: Alper Kabakçı, e-posta: [alperkabakci@gmail.com](mailto:alperkabakci@gmail.com), ORCID: 0000-0001-8985-1423, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

## Giriş

Doğadaki her fenomen; biyolojik, jeolojik veya mekanik olsun, fizik yasalarının yardımıyla, cebirsel, diferansiyel veya integral denklemler ile tanımlanabilir. Sonlu Elemanlar Analizi (SEA) veya Sonlu Elemanlar Yöntemi, bir yapıyı analiz etmek için düğüm adı verilen köşe noktaları ile birbirine bağlı sonlu sayıda küçük elemana bölme prensibine dayanan bilgisayar tabanlı sayısal bir yöntemdir.<sup>1-4</sup> Her elemanın mekanik davranışı, düğümlerin yer değiştirmesi olarak gözlemlenebilir. Bu düğümler, belirli yüklemeye koşullarına tabi tutulduğunda, modelin temsil ettiği yapıya benzer davranışlar gösterir. Bilgisayar analizi yapıldığında, tüm kuvvetleri ve düğümlerin yer değiştirmesini ilişkilendirmek için eşzamanlı olarak birbirine bağlı çok sayıda denklem çözülür. Buradan her elemandaki ve tüm yapıdaki gerilme ve gerinim değerlendirilebilir.<sup>5</sup> Bu tarz sayısal teknikler, doku tepkilerinin ve dokular arası etkileşimlerin daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir.<sup>5,6</sup>

Dış kuvvetlere karşı gerilim ve gerinimi insan dokuları üzerinde ölçmek imkansız olduğu ve etik kaygılardan dolayı materyallerin insan dokuları üzerindeki mekanik etkilerini değerlendirmek oldukça zor olduğu için bu yöntem oldukça kullanışlıdır.<sup>5,7,8</sup> Ortamdaki değişkenlerin etkinliği bilimsel olarak değerlendirilebilir ve doğrulanabilir.<sup>9</sup>

Sonlu elemanlar endodontide genellikle diş ve periodontal dokular üzerinde ise mekanik ve termal gerilimin incelenmesinde ya da kullanılan materyallerin mekanik özelliklerinin karşılaştırılmasında kullanılır.

Bu çalışma Sonlu Elemanlar Analizi ve endodontideki uygulama alanlarına odaklanmaktadır.

## Sonlu Elemanlar Analizinin Tarihçesi

Bu yöntemi 1940'ların başında biyomekanik sisteme mutlak çözüm elde etmede hesaplama prosedürlerini en aza indirmeyi amacıyla matematikçi Richard Courant geliştirmiştir.<sup>10</sup> Teorinin kökleri, ilk olarak 1909'da tanıtılan Ritz sayısal analiz yöntemine dayanmaktadır.<sup>11</sup> Turner ve ark., 1956'da havacılık mühendisliğinde bu sayısal analizlerin daha geniş bir tanımını geliştirerek bu yöntemi tanımlamaya çalıştılar.<sup>12</sup> Ioannis Argyris ve R.W Clough, 1960 yılında 'Sonlu Eleman' terimini icat ettiler.<sup>13</sup> Diş hekimliğinde ilk kez Thresher ve ark. tarafından fotoelastik gerilim testinin yerini alması amacıyla kullanılmıştır.<sup>14</sup> Farah ve ark. 1974 yılında

restorasyon yapılmış bir molar dişteki gerilim dağılımını incelemiştir.<sup>15</sup> Weinstein ve ark., 1976 yılında implant ve komşu kemik üzerindeki yükleri değerlendirmek için bu tekniği kullanmışlardır.<sup>16</sup> O zamandan beri, bu tekniğin evrimi çok hızlı ve sofistike bir ölçekte ve büyük ölçekli yapısal sistemin analizinde gözlenmiştir.<sup>5,17,18</sup>

## Analizin Aşamaları

Sonlu Elemanlar Analizinin aşamaları 1'de belirtilmiştir.

## İşlem Öncesi

Bu aşamada materyal özellikleri atanır.<sup>5,17</sup>

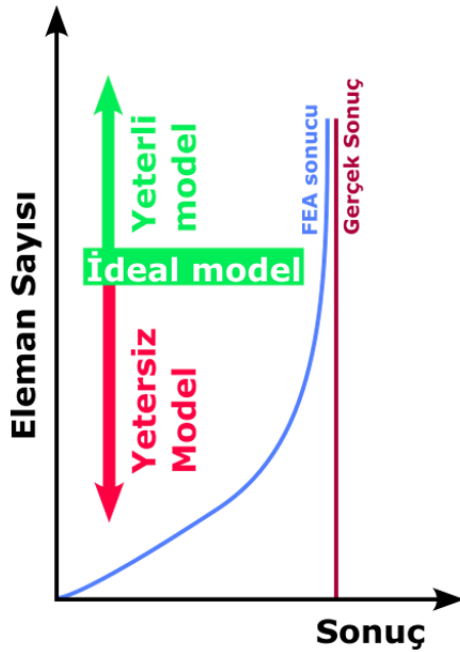
**Başlığın Belirlenmesi:** İsteğe bağlıdır ancak aynı ana modelin kullanıldığı çoklu senaryoda faydalıdır.

**Analiz Tipinin Seçilmesi:** Bu aşamada kullanılacak analizin türü seçilir. Örneğin yapısal, akışkanlar dinamiği, termal, elektromanyetik vb.

**Modelin Oluşturulması:** Uygun ölçü ve ölçü birimlerinde iki veya üç boyutlu model tasarlanır ya da başka bir programda tasarlanmış model içeriye aktarılır. İki ve üç boyutlu modellerin avantaj ve dezavantajları Tablo II'de belirtilmiştir. Bunun dışında lazer tarayıcı ile ya da CBCT ve micro-CT görüntülerinin segmentasyonu ile elde edilebilir.<sup>19-22</sup>

**Eleman Tipinin Belirlenmesi:** Bir, iki ya da üç boyutlu olabilir.

**Mesh Uygulaması:** Mesh oluşturma, modeli dizi ayrı parçaya veya sonlu elemana bölme işlemidir.<sup>23</sup> Mesh ne kadar küçük olursa sonuç o kadar iyi olur ancak analiz süresi de uzar.<sup>2,3,24</sup> Eleman sayısı ile sonuç ilişkisi ve ideal model Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Eleman sayısı ve sonuç tutarlılığının ilişkisi

**Materyal Özelliklerinin Girilmesi:** Bu aşamada materyal özellikleri (young modülü, poisson oranı, özkütle vb.) tanımlanmalıdır.

**Yüklerin Uygulanması:** Genellikle analiz modeline bir tür yük uygulanır. Yükleme noktasal yük, basınç veya gerilme (yer değiştirme) analizinde yer değiştirme şeklinde olabilir. Yükler bir noktaya, bir kenara, bir yüzeye ve hatta tüm bir gövdeye uygulanabilir.

**Sınır Koşullarının Uygulanması:** Modele yük uygulanırken oluşturulacak matematiksel problemde sonsuz hızlanmayı durdurmak için en az bir kısıtlama veya sınır koşulu uygulanmalıdır. Bir sınır koşulu her yöne etki edecek şekilde veya yalnızca belirli yönlerde etki edecek şekilde belirtilebilir. Düğümlere, kilit noktalara, alanlara veya çizgilere yerleştirilebilirler.

### Çözüm

Bu bölüm tamamen otomatiktir ve mantıksal olarak üç ana bölüme ayrılabilir: ön-çözücü, matematik motoru ve son çözücü. Ön çözücü, işlem öncesinde oluşturulan modeli okur ve modeli matematiksel olarak formüle eder. Sonuçlar çözücüye gönderilir ve sonrasında son çözücü, bileşen veya süreklilik içindeki her düğüm için gerinimleri, gerilimleri vb. hesaplar.

### İşlem Sonrası

Burada analiz sonuçları okunur ve yorumlanır. Bunlar sayısal kontur grafiği, tablo, bileşenin deforme şekli veya frekans analizi söz konusu ise mod şekilleri ve doğal frekanslar şeklinde sunulabilir.<sup>2</sup>

### Sonlu Elemanlar Analizinde Kullanılan Programlar

- Abaqus Explicit - SIMULIA by Dassault Systèmes, France.
- Ansys by Ansys Inc., Canonsburg, Pennsylvania, USA.
- Femfat, Magna international, Canada.
- Hypermesh, Altair Engineering, USA.
- Ls – dyna, Ansys Inc., Canonsburg, Pennsylvania, USA.
- Madymo, TASS International, Helmond, The Netherlands.
- Magmasoft, Magma Giebertechologie, Aachen, Germany.
- Nastran, MSC California, USA.
- Star-CD, CD Adaptico, Millville, USA.
- Tosca, Tricentis, Vienna, Austria.
- Uni-Graphics, Siemens PLM, Plano, Texas, USA, vb.<sup>25</sup>

### Sonlu Elemanlar Analizinin Avantajları

- In vivo çalışmalara olan ihtiyacı en aza indirir.
- In vitro testlere göre daha az zaman gerektirir.<sup>26</sup>
- Laboratuvar testlerine olan ihtiyacı en aza indirir ancak tamamen ortadan kaldırmaz.<sup>27</sup>
- İnvaziv değildir.
- İç içe olan yapıların görselleştirilmesini sağlar.<sup>28</sup>
- Kraniofasial yapıların malzeme özelliklerinin ve geometrilerinin analizi daha kolay gerçekleştirilebilir.
- Uygulanan kuvvetin yönü ve büyüklüğü kesin olarak belirlenebilir.<sup>29</sup>
- Gerilim noktalarının teorik ölçümü mümkündür.
- Değerlendirilen malzemelerin fiziksel özellikleri değişmez.
- Testin tekrarı birden çok kez yapılabilir.<sup>29,30</sup>
- Hem statik hem de dinamik analizler yapılabilir.
- Teknik zaman açısından verimlidir.<sup>31</sup>
- **Sonlu Elemanlar Analizinin Sınırlamaları**
- SEA'dan elde edilen çözümün gerçekçi olması malzeme özelliklerinin kesin olarak bilinmesine bağlıdır.<sup>5,23,32,33</sup>
- En büyük dezavantajı çözümün, elemanın tipi, boyutu, sayısı, şekli ve yönelimi gibi eleman

geometrisine olan duyarlılığıdır.

- SEA’de sonuç olarak büyük miktarda sayısal veri elde edilir ve gerekli sonuçları buradan ayıklamak uzmanlık gerektirir.
- Girilen yanlış veri ya da bilgi, sonuçların da yanlış olmasına yol açacaktır.
- İnsan dokularının anatomisinin ve mekanik davranışlarının karmaşıklığı sebebiyle modellenmeleri oldukça zordur.
- Yapılan çıkarımlar sonuçları değerlendiren kişinin yetkinliğine bağlıdır.
- Mine, dentin, periodontal ligament, süngerimsi ve kortikal kemiğin standardize edilmiş, doğrulanmış fiziksel özellikleri elde edilemeye kadar SEA’daki ilerleme ve süreç sınırlı olacaktır.
- Bazı özelliklerin olduğundan farklı kabul edilmesi kaçınılmazdır. Dolayısıyla sonuçlar çalışmayı gerçekleştiren kişiler tarafından belirlenecektir. Tüm dokular anizotropik olmasına rağmen çoğu çalışmada izotropik kabul edilmektedir.<sup>34</sup> Spears mine dokusunun anizotropik olarak kabul edilmesi gerektiğini önermiştir. Anizotropik yapıdaki mine yüklerle daha kolay başa çıkabilmektedir. Ayrıca klinik ortamda kas aktiviteleri ve kraniofasiyal oklüzal yükü değiştirmektedir. Kas kuvvetlerinin sonlu elemanlar analizi ile modellenmesi oldukça zordur. Bundan dolayı dişlere dikey ya da oblik kuvvetler uygulanır.<sup>35,36</sup>
- SEA zamana bağlı değildir. Canlı bir bileşenin biyolojik dinamikleri, zaman ve yapının maruz kaldığı diğer etkenlerin hesaba katılması zor olduğundan, tıpatıp bir şekilde modellenemez.

### **Endodontide Sonlu Elemanlar Analizinin Kullanım Alanları**

Diş hekimliğinin pek çok alanında, belirli koşullar altında diş ve çevre dokularda oluşan gerilimleri değerlendirmek amacı ile kullanılan sonlu elemanlar analizi yönteminin endodontideki kullanım alanlarını belirlemek ve yapılmış çalışmalarını kategorize etmek amacıyla PubMed adlı sitede yer alan makalelerden yararlanılmıştır. Post materyallerinin karşılaştırıldığı, protetik ve restoratif işlemlerin değerlendirildiği çalışmalar göz ardı edilmiştir.

### **Kanal Aletleri Üzerindeki Gerilimin İncelenmesi**

Gharechahi ve ark. SEA kullanarak farklı kesit tasarımlarına sahip nikel-titanyum (NiTi) kanal eğelerinin farklı kanal anatomilerinde kullanıldığında egede meydana gelen gerilim

dağılımını incelemişlerdir.<sup>37</sup> Zhang ve ark. farklı kesit tasarımına, boyuta ve koniklik açısına sahip Ni-Ti döner aletlerin burulma ve bükülme koşulları altındaki gerilim dağılımını SEA ile incelemişlerdir. Bonessio ve ark. SEA’de aynı tasarıma sahip M-Wire ve Ni-Ti alaşımdan oluşan kanal eğelerini burulma analizi ile karşılaştırmıştır.<sup>38</sup> Santos ve ark. SEA analizi kullanarak R-fazının Ni-Ti kanal eğelerinin mekanik davranışlarına olan etkisini değerlendirmişlerdir.<sup>39</sup>

El-Anwar ve ark. yaptığı çalışmada resiprokasyon ve rotasyon hareketlerinin Ni-Ti döner alette oluşturduğu gerilim dağılımını SEA ile incelemişlerdir. Ayrıca çalışmada M-wire ile Ni-Ti alaşım karşılaştırılmış ve koniklik açısının kanal aletindeki gerilim dağılımına etkisi değerlendirilmiştir.<sup>40</sup>

Yuan ve ark. SEA ile paslanmaz çelik #20 K tipi kanal eğesinin üzerinde şekillendirme esnasında oluşan gerilim dağılımını incelemişlerdir.<sup>41</sup>

### **Endodontik Giriş Kaviteilerinin Değerlendirilmesi**

Nawar ve ark. yaptığı çalışmada SEA yöntemi ile üst çene küçük azı dışında proksimal bölgeden çürüğe göre açılmış giriş kavitesi ile geleneksel giriş kavitesi uygulanmış dişlerin oklüzal yük altında meydana gelen gerilim dağılımları karşılaştırılmıştır.<sup>42</sup>

Wang ve ark. yaptığı çalışmada SEA yöntemi ile geleneksel giriş kavitesi, rehberli giriş kavitesi, truss tipi girişi kavitesi ve sınırlandırılmış giriş kavitesi uygulanmış alt çene büyük azı dişlerinin çiğneme kuvvetleri altındaki gerilim dağılımları incelenmiştir.<sup>43</sup>

### **Kök Kanalının Şekillendirilmesi Sonucu Dentinde Oluşan Gerilimin İncelenmesi**

Nawar ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile alt çene büyük azı dişlerinin orta mezial kanalları farklı boyutlarda şekillendirilerek gerilim testine tabi tutulmuş ve optimum şekillendirme boyutu tespit edilmiştir.<sup>44</sup>

Rundquist ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile şekillendirilmiş kök kanalının koniklik açısının kök dentini üzerindeki gerilim dağılımına etkisi değerlendirilmiştir.<sup>45</sup>

### **Kök Kanalının Doldurulması ile Dentinde Oluşan Gerilimin İncelenmesi**

Telli ve ark. yaptığı çalışmalarda SEA ile lateral kondensasyon ve vertikal kompaksiyon esnasında



dişlerde meydana gelen gerilim dağılımları incelenmiştir.<sup>46-48</sup> Hong ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile yine vertikal ve lateral kondensasyon işlemlerinin kök kanalı duvarında oluşturduğu gerilim dağılımları incelenmiştir.<sup>49</sup>

Belli ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile farklı tipteki endo-perio lezyona sahip dişlerin farklı kök kanalı dolgu materyalleri ile doldurulması sonucu oklüzal yük altında oluşan gerilim dağılımları karşılaştırılmıştır.<sup>50</sup>

### **Rezeksiyon İşleminin ve Retrograd Dolgu Materyallerinin Dentin ve Çevre Dokulara Etkisinin İncelenmesi**

Gümrükçü ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile rezeke edilen kökün uzunluğunun ve rezeksiyon işlemi sonrası kullanılan greft tipinin oklüzal yük altındaki dişin gerilim dağılımına etkileri değerlendirilmiştir.<sup>51</sup> Ashi ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile farklı uzunluktaki retrograd kavite preperasyonlarının farklı kalsiyum silikat esaslı materyaller ile doldurulması sonucu köklerde meydana gelen gerilim dağılımı incelenmiştir.<sup>52</sup>

Yoo ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile trephine frez kullanılarak gerçekleştirilmiş minimal invaziv apikal rezeksiyon sonrası kök ucu şeklinin ve kullanılan greftin gerilim dağılımına etkisi değerlendirilmiştir.<sup>53</sup>

### **Kök Gelişimini Tamamlamamış Dişlerin Mekanik Özelliklerinin Değerlendirilmesi**

Talati ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile kök gelişimini tamamlamış ve tamamlamamış üst çene santral kesici dişlerde endodontik tedavi esnasında ve işlem sonrası oklüzal yük altında meydana gelen gerilim dağılımları incelenmiştir.<sup>54</sup>

Anthrayose ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile revaskülarizasyon ve apeksifikasyon işlemleri sonrası kök gelişimini tamamlamamış üst çene santral kesici dişlerde çiğneme kuvvetleri esnasında meydana gelen gerilim dağılımları karşılaştırılmıştır.<sup>55</sup>

Demirel ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile rejeneratif endodontik tedavi esnasında kullanılan MTA kalınlığının ve kök gelişimi aşamasının travmatik yükler altında üst çene santral kesici dişteki gerilim dağılımına etkisi değerlendirilmiştir.<sup>56</sup>

Eram ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile kök kanalı apikal tıkaç olarak ya da tamamen kalsiyum silikat

esaslı materyaller ile doldurulan kök gelişimini tamamlamamış üst çene santral kesici dişlerin kırık oluşumuna karşı direnci karşılaştırılmıştır.<sup>57</sup>

### **Kök Kırıklarının Yapısını ve Tedavilerini İncelemek**

Lertchirakarn ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile oklüzal yükler altında oval ve yuvarlak horizontal kesite sahip kök ve kanallara sahip dişlerdeki gerilim dağılımını horizontal kesitler halinde incelemiş ve in vitro testlerde aynı yapıya sahip dişlerde meydana gelen kırık hatları ile karşılaştırılmıştır.<sup>58,59</sup>

Anantula ve ark yaptığı çalışmada SEA ile horizontal kök kırığına sahip dişin farklı şekillerde tedavi edilmesinin ardından dişe gelen oklüzal kuvvetler sonucu oluşan gerilim dağılımı incelenmiştir.<sup>60</sup>

Zhou ve ark. yaptığı çalışmada SEA kullanılarak kök kanalı tedavisi uygulanmış alt çene birinci büyük azı dişinin farklı tipteki yükler altındayken gerilim dağılımı incelenerek dikey kök kırığının mekanizması anlaşılmasına çalışılmıştır.<sup>61</sup>

### **Travma Sonucu Diş ve Çevre Dokularda Oluşan Gerilimin Değerlendirilmesi**

Oskui ve ark. yaptığı SEA ile travma vakalarının incelenmesinde statik ve dinamik analizlerin etkinliği karşılaştırılmıştır.<sup>62</sup>

Dezzen-Gomide ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile kök gelişiminin farklı aşamalarında olan üst çene santral kesici dişlerin çeşitli travma koşulları altında gerilim dağılımları incelenmiştir.<sup>63</sup>

Vilela ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile top çarpması sonucu travmaya uğramış üst çene santral keser dişe komşu olan lateral dişteki gerilim dağılımı dinamik analiz ile incelenmiştir.<sup>64</sup>

### **Perforasyon Tedavilerinin Karşılaştırılması**

Askerbeyli Örs ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile farklı çapta furkasyon perforasyonuna sahip alt çene birinci büyük azı dişlerinde ve bu dişlerin furkasyon bölgesinde farklı miktarlarda kemik rezorpsiyonu varlığında diş ve çevre dokularda meydana gelen gerilim dağılımı incelenmiştir.<sup>65</sup>

Özkurt-Kayahan ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile direkt kuafaj esnasında kullanılan MTA katmanı kalınlığının oklüzal yük altındaki dişin gerilim dağılımına etkisi değerlendirilmiştir.<sup>66</sup>

Aslan ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile farklı şekillerdeki iatrojenik kök perforasyonlarının Biodentine (Septodont, Saint-Maur-des-Fossés, France) ve MTA kullanılarak tamiri sonrası dişin oklüzal yük altındaki gerilim dağılımı incelenmiştir.<sup>67</sup>

### **Kök Morfolojisinin ve Yapısının Gerilime Olan Etkilerinin Değerlendirilmesi**

Çelik ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile bilgisayar ortamında tasarlanmış tek köklü, düz ve dilasere köke sahip dişlerin oklüzal yük altında gerilim dağılımları karşılaştırılmıştır.<sup>68</sup>

Oyama ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile bilgisayar ortamında tasarlanmış farklı şekillerde kök yapısına sahip üst çene santral kesici dişlerin çeşitli yükler altında gerilim dağılımı incelenmiştir.<sup>69</sup>

Kishen ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile dentin yapısındaki tübüllerin ve hidrostatik basıncın yükler altında dentinde oluşan gerilim dağılımına etkisi incelenmiştir.<sup>70</sup>

### **Tedaviler Esnasında Oluşabilecek Kanal İçerisindeki Olası Sıcaklık Artışının Periodontal Dokular Üzerindeki Termal Etkilerinin Değerlendirilmesi**

Er ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile devamlı dalga obturasyon tekniği esnasında bilgisayar ortamında dental atlasa göre tasarlanmış üst çene kanin dişinin periodontal ligamentinde meydana gelen sıcaklık değişimine bağlı gerçekleşebilecek olası doku hasarını değerlendirmişlerdir.<sup>71</sup>

Zhou ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile devamlı dalga obturasyon tekniği esnasında micro-CT ile taranmış alt çene büyük azı dişinin periodontal ligamentinde meydana gelen sıcaklık değişimine bağlı gerçekleşebilecek olası doku hasarını değerlendirmişlerdir.<sup>72</sup>

Cen ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile kök kanalının termoplastik yöntem ile doldurulması esnasında periodontal ligamentte meydana gelen sıcaklık değişimi ve dokunun soğumasında kan dolaşımının etkisi incelenmiştir.<sup>22</sup>

Stănuşi ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile üst çene büyük azı dişinin palatinal kökünün kanal dezenfeksiyonu esnasında lazer kullanımının kök yüzeyinde meydana getirdiği sıcaklık değişimi incelenmiştir.<sup>73</sup>

### **Kök Kanalı Tedavisi Uygulamanın Dentin Üzerindeki Gerilim Miktarına Etkisinin İncelenmesi**

Kim ve ark. Self-Adjusting File (ReDent-Nova, Ra'anana, İsrail) ile farklı markalara ait Ni-Ti döner aletlerin şekillendirme esnasında kök dentininde meydana getirdikleri gerilim dağılımını SEA yöntemini kullanarak karşılaştırmışlardır.<sup>74</sup>

Zelic ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile kök kanalı tedavisi sonrası oklüzal yükler sonucu meydana gelen gerilim dağılımında giriş kavitesinin ve genişletilmiş kök kanalının rolünü incelemiştir.<sup>75</sup>

### **Kök Kanalından Kırık Alet Çıkarma İşlemi Esnasında Kaldırılan Dentinin Gerilim Oluşumuna Etkisinin Değerlendirilmesi**

Ni ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile herhangi bir tedavi uygulanmamış, kök kanalı tedavisi uygulanmış ve apikal üçte birlik bölgeden ultrasonik aletler yardımıyla kırık kanal aleti çıkartma işlemi sonrası kanal tedavisi tamamlanmış dişlerin oklüzal yükler altındaki gerilim dağılımları karşılaştırılmıştır.<sup>76</sup>

### **Eksternal Servikal Rezorpsiyon Vakalarının ve Tedavi Materyallerinin Değerlendirilmesi**

Askerbeyli Örs ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile birbirinden farklı Patel sınıflandırmasına sahip eksternal servikal rezorpsiyonu olan üst çene santral dişlerde farklı tedavi seçenekleri uygulandıktan sonra oklüzal yük altında dişlerde meydana gelen gerilim dağılımları incelenmiştir.<sup>77</sup>

Rajawat ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile üst çene santral dişlerde pulpa katılımı olmayan farklı Patel sınıflandırmasına sahip eksternal servikal rezorpsiyon kaviteleri farklı materyaller ile restore edilmiş ve oklüzal yük altında dişlerin gerilim dağılımları incelenmiştir.<sup>78</sup>

### **Rubber Dam Klemplerinin Diş Üzerinde Oluşturduğu Etkinin Değerlendirilmesi**

Eskibağlar ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile alt çene büyük azı dişine yerleştirilen farklı materyallerden yapılmış rubber dam klemplerinin dişte meydana getirdiği gerilim dağılımı karşılaştırılmıştır.<sup>79</sup>

### **İç Kök Rezorpsiyonu Vakalarının ve Tedavi Materyallerinin Değerlendirilmesi**

Aslan ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile kökün farklı üçte birlik kısımlarında rezorpsiyon kavitesine sahip kök kanallarının MTA, güta perka ve MTA-güta

perka kombinasyonu ile doldurulduğu senaryolarda oklüzal yük uygulanan dişte meydana gelen gerilim dağılımları karşılaştırılmıştır.<sup>80</sup>

### **Yıkama Solüsyonlarına Maruz Kalan Dişlerin Mekanik Özelliklerinin Karşılaştırılması**

Durmuş ve ark. yaptığı çalışmada farklı yıkama protokollerine maruz bırakılmış dentin modellerinin elastiklik modülleri in vitro olarak hesaplanmıştır. Ardından elde edilen veriler sonlu elemanlar analizinde kullanılarak farklı elastiklik modüllerine sahip alt çene küçük azı dişlerinin oklüzal yük altındaki gerilim dağılımları karşılaştırılmıştır.<sup>81</sup>

### **Ototransplantasyon Sonrası Donör Diş Üzerindeki Gerilimin Değerlendirilmesi**

Kırmalı ve ark. yaptığı çalışmada SEA ile oklüzal yük altındaki alt çene birinci büyük azı dişi, alt çene üçüncü büyük azı dişi, kök kanalı tedavisi uygulanmış alt çene üçüncü büyük azı dişi, ankiloze kök kanalı tedavisi uygulanmış alt çene üçüncü büyük azı dişi, kuronlanmış alt çene üçüncü büyük azı dişi, kuronlanmış kök kanalı tedavisi uygulanmış alt çene üçüncü büyük azı dişi ve kuronlanmış kök kanalı tedavisi uygulanmış ankiloze alt çene üçüncü büyük azı dişine ait gerilim dağılımları karşılaştırılmıştır.<sup>82</sup>

### **İn Vitro Kırık Testlerindeki Uygulamaların Niteliklerinin Değerlendirilmesi**

Uzunoglu-Özyürek ve ark. yaptığı çalışmada SEA in vitro kırılma dayanıklılığı testlerinde kullanılan cihazın uç boyutunun ve yönünün dişte oluşturacağı gerilim dağılımına etkisi değerlendirilmiştir.<sup>83</sup>

### **Sonuç**

Sonlu elemanlar analizi, endodontide gerilim dağılımını değerlendirmede doğru bir araçtır. Ancak canlı yapıların yorumlanması biyomekanik özelliklerin farklılığından dolayı kişiden kişiye değişmektedir. Bu nedenle hem deneysel hem de klinik diş hekimliğinde herhangi bir karar vermeden önce bariz eksikliklerin akılda tutulması gerekir. Yapılan deneyler etik açıdan herhangi bir sakınca olmaksızın tekrarlanabilir nitelikte olup, çalışma tasarımları ihtiyaca göre değiştirilebilir. SEA'nın belirli sınırlamaları mevcuttur. Sınırlamalar akılda tutularak SEA araştırmasına klinik değerlendirmeler eşlik etmelidir.

### **Finansal Kaynak**

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

### **Çıkar Çatışması**

Bu makale yazarlarından hiçbirinin makalede bahsi geçen konu veya malzemeyle ilgili herhangi bir ilişkisi, bağlantısı veya parasal çıkar durumu söz konusu değildir.

### **Yazar Katkısı**

Fikir: K.A., Y.A Tasarım: K.A., Y.A Denetleme K.A., Y.A Kaynaklar: ----- Malzemeler: ----- Veri Toplama: K.A., Y.A Analiz: K.A., Y.A Literatür: K.A., Y.A Yazı: K.A., Y.A Eleştirel İnceleme: Y.A.

## Kaynaklar

1. Marcián P, Wolff J, Horáčková L, Kaiser J, Zikmund T, Borák L. Micro finite element analysis of dental implants under different loading conditions. *Computers in Biology and Medicine*. 2018;96:157-65.
2. Gokhale N, Deshpande S, Bedekar S, Anand T. Practical finite element analysis. 1st ed: Finite To Infinite; 2008.
3. Zienkiewicz OC, Taylor RL. The finite element method. 5th ed. Oxford ; Boston: Butterworth-Heinemann; 2000.
4. Geramy A, Sharafoddin F. Abfraction: 3D analysis by means of the finite element method. *Quintessence Int*. 2003;34(7):526-33.
5. Geng JP, Tan KB, Liu GR. Application of finite element analysis in implant dentistry: a review of the literature. *J Prosthet Dent*. 2001;85(6):585-98.
6. Tanne K, Sakuda M, Burstone CJ. Three-dimensional finite element analysis for stress in the periodontal tissue by orthodontic forces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987;92(6):499-505.
7. Boccaccio A, Uva AE, Fiorentino M, Monno G, Ballini A, Desiate A. Optimal Load for Bone Tissue Scaffolds with an Assigned Geometry. *Int J Med Sci*. 2018;15(1):16-22.
8. Szucs A, Bujtar P, Sandor GK, Barabas J. Finite element analysis of the human mandible to assess the effect of removing an impacted third molar. *J Can Dent Assoc*. 2010;76:a72.
9. Saunders HA. Book Reviews : FINITE ELEMENT ANALYSIS FUNDAMENTALS R.H. Gallagher Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey (1975). The Shock and Vibration Digest. 1977;9:28-.
10. Yettram AL, Wright KW, Pickard HM. Finite element stress analysis of the crowns of normal and restored teeth. *J Dent Res*. 1976;55(6):1004-11.
11. Ritz W. Über eine neue Methode zur Lösung gewisser Variationsprobleme der mathematischen Physik. 1909;1909(135):1-61.
12. Turner MJ. Stiffness and Deflection Analysis of Complex Structures. *Journal of the Aeronautical Sciences*. 1956;23:805-23.
13. Clough RW, editor The Finite Element Method in Plane Stress Analysis 1960.
14. Thresher RW, Saito GE. The stress analysis of human teeth. *J Biomech*. 1973;6(5):443-9.
15. Farah JW, Craig RG. Finite element stress analysis of a restored axisymmetric first molar. *J Dent Res*. 1974;53(4):859-66.
16. Weinstein A, Klawitter J, Anand S, Schuessler R. Stress Analysis of Porous Rooted Dental Implants. *Journal of dental research*. 1976;55:772-7.
17. Mohammed H. Basic Concepts of Finite Element Analysis and its Applications in Dentistry: An Overview. *Journal of Oral Hygiene & Health*. 2014;02.
18. Hatheway A. Review of finite element analysis techniques: capabilities and limitations: SPIE; 1992.
19. Szwedowski TD, Whyne CM, Fialkov JA. Toward characterization of craniofacial biomechanics. *J Craniofac Surg*. 2010;21(1):202-7.
20. Pessoa RS, Muraru L, Junior EM, Vaz LG, Sloten JV, Duyck J, Jaecques SV. Influence of implant connection type on the biomechanical environment of immediately placed implants - CT-based nonlinear, three-dimensional finite element analysis. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2010;12(3):219-34.
21. Lu S, Li T, Zhang Y, Lu C, Sun Y, Zhang J, Xu D. Biomechanical optimization of the diameter of distraction screw in distraction implant by three-dimensional finite element analysis. *Computers in Biology and Medicine*. 2013;43(11):1949-54.
22. Cen R, Wang R, Cheung GSP. Periodontal Blood Flow Protects the Alveolar Bone from Thermal Injury during Thermoplasticized Obturation: A Finite Element Analysis Study. *J Endod*. 2018;44(1):139-44.
23. Sreirekha A, Bassetty K. Infinite to finite: an overview of finite element analysis. *Indian J Dent Res*. 2010;21(3):425-32.
24. Van Staden RC, Guan H, Loo YC. Application of the finite element method in dental implant research. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*. 2006;9(4):257-70.
25. Shivakumar S, Kudagi VS, Talwade P. Applications of finite element analysis in dentistry: A review. *Journal of International Oral Health*. 2021;13:415 - 22.
26. Raposo LH, Armstrong SR, Maia RR, Qian F, Geraldeli S, Soares CJ. Effect of specimen gripping device, geometry and fixation method on microtensile bond strength, failure mode and stress distribution: laboratory and finite element analyses. *Dent Mater*. 2012;28(5):e50-62.
27. Vinod B, Saraswathi K. Finite Element Analysis and Its Applications in Dentistry. In: Mahboub B, editor. *Finite Element Methods and Their Applications*. Rijeka: IntechOpen; 2020. p. Ch. 8.
28. SUN J, JIAO T, TIE Y, WANG D. Three-dimensional finite element analysis of the application of attachment for obturator framework in unilateral maxillary defect. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2008;35(9):695-9.
29. Gao J, Xu W, Ding Z. 3D finite element mesh generation of complicated tooth model based on CT slices. *Comput Methods Programs Biomed*. 2006;82(2):97-105.
30. Viceconti M, Zannoni C, Testi D, Petrone M, Perticoni S, Quadrani P, et al. The multimod application framework: A rapid application development tool for computer

- aided medicine. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2007;85(2):138-51.
31. Reddy MS, Sundram R, Eid Abdemagyd HA. Application of Finite Element Model in Implant Dentistry: A Systematic Review. *J Pharm Bioallied Sci*. 2019;11(Suppl 2):S85-S91.
  32. Mohammed S, Desai H. Basic concepts of finite element analysis and its applications in dentistry: An overview. *Oral Hyg Health*. 2014;2(156):2332-0702.1000156.
  33. Chandrupatla T, Belegundu A. *Introduction to finite elements in engineering*: Cambridge University Press; 2021.
  34. Doblaré M, García JM, Gómez MJ. Modelling bone tissue fracture and healing: a review. *Engineering Fracture Mechanics*. 2004;71(13):1809-40.
  35. Liu S, Liu Y, Xu J, Rong Q, Pan S. Influence of occlusal contact and cusp inclination on the biomechanical character of a maxillary premolar: A finite element analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2014;112(5):1238-45.
  36. O'Mahony AM, Williams JL, Spencer P. Anisotropic elasticity of cortical and cancellous bone in the posterior mandible increases peri-implant stress and strain under oblique loading. *Clinical Oral Implants Research*. 2001;12(6):648-57.
  37. Gharechahi M, Moezzi S, Karimpour S. Comparative Analysis of Stress Distribution through Finite-Element Models of 3 NiTi Endodontic Instruments while Operating in Different Canal Types. *J Dent (Shiraz)*. 2023;24(1):60-5.
  38. Bonessio N, Pereira ES, Lomiento G, Arias A, Bahia MG, Buono VT, Peters OA. Validated finite element analyses of WaveOne Endodontic Instruments: a comparison between M-Wire and NiTi alloys. *Int Endod J*. 2015;48(5):441-50.
  39. Santos Lde A, Resende PD, Bahia MG, Buono VT. Effects of R-Phase on Mechanical Responses of a Nickel-Titanium Endodontic Instrument: Structural Characterization and Finite Element Analysis. *ScientificWorldJournal*. 2016;2016:7617493.
  40. El-Anwar MI, Yousief SA, Kataia EM, El-Wahab TM. Finite Element Study on Continuous Rotating versus Reciprocating Nickel-Titanium Instruments. *Braz Dent J*. 2016;27(4):436-41.
  41. Yuan L, Yue L, Wang JD. [A three-dimensional finite element analysis of 0.02 taper 20# stainless steel K files during root canal instrumentation]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2007;42(6):346-8.
  42. Nawar NN, Abdelfattah RA, Kataia M, Saber SM, Kataia EM, Kim HC. Effect of Proximal Caries-driven Access on the Biomechanical Behavior of Endodontically Treated Maxillary Premolars. *J Endod*. 2023;49(10):1337-43.
  43. Wang X, Wang D, Wang YR, Cheng XG, Ni LX, Wang W, Tian Y. Effect of access cavities on the biomechanics of mandibular molars: a finite element analysis. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):196.
  44. Nawar NN, Elkholy MMA, Ha WN, Saber SM, Kim HC. Optimum Shaping Parameters of the Middle Mesial Canal in Mandibular First Molars: A Finite Element Analysis Study. *J Endod*. 2023;49(5):567-74.
  45. Rundquist BD, Versluis A. How does canal taper affect root stresses? *Int Endod J*. 2006;39(3):226-37.
  46. Telli C, Gülkan P, Günel H. A critical reevaluation of stresses generated during vertical and lateral condensation of gutta-percha in the root canal. *Endod Dent Traumatol*. 1994;10(1):1-10.
  47. Telli C, Gülkan P. Stress analysis during root canal filling by vertical and lateral condensation procedures: a three-dimensional finite element model of a maxillary canine tooth. *Br Dent J*. 1998;185(2):79-86.
  48. Telli C, Gülkan P, Raab W. Additional studies on the distribution of stresses during vertical compaction of gutta-percha in the root canal. *Br Dent J*. 1999;187(1):32-7.
  49. Hong J, Xia WW, Xiong HG. [Analysis of the effect on the stress of root canal wall by vertical and lateral condensation procedures]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2003;12(5):359-61.
  50. Belli S, Eraslan O, Eskitascioglu G. Effect of Root Filling on Stress Distribution in Premolars with Endodontic-Periodontal Lesion: A Finite Elemental Analysis Study. *J Endod*. 2016;42(1):150-5.
  51. Gümrükçü Z, Kurt S, Köse S. Effect of Root Resection Length and Graft Type Used After Apical Resection: A Finite Element Study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2019;77(9):1770.e1-e8.
  52. Ashi T, Richert R, Mancino D, Jmal H, Alkhoury S, Addiego F, et al. Do the Mechanical Properties of Calcium-Silicate-Based Cements Influence the Stress Distribution of Different Retrograde Cavity Preparations? *Materials (Basel)*. 2023;16(8).
  53. Yoo YJ, Perinpanayagam H, Kim M, Zhu Q, Baek SH, Kwon HB, Kum KY. Stress Distribution on Trephine-Resected Root-end in Targeted Endodontic Microsurgery: A Finite Element Analysis. *J Endod*. 2022;48(12):1517-25.e1.
  54. Talati A, Disfani R, Afshar A, Fallah Rastegar A. Finite element evaluation of stress distribution in mature and immature teeth. *Iran Endod J*. 2007;2(2):47-53.
  55. Anthrayose P, Nawal RR, Yadav S, Talwar S, Yadav S. Effect of revascularisation and apexification procedures on biomechanical behaviour of immature maxillary central incisor teeth: a three-dimensional finite element analysis study. *Clin Oral Investig*. 2021;25(12):6671-9.

56. Demirel A, Bezgin T, Sarı Ş. Effects of Root Maturation and Thickness Variation in Coronal Mineral Trioxide Aggregate Plugs Under Traumatic Load on Stress Distribution in Regenerative Endodontic Procedures: A 3-dimensional Finite Element Analysis Study. *J Endod.* 2021;47(3):492-9.e4.
57. Eram A, Zuber M, Keni LG, Kalburgi S, Naik R, Bhandary S, et al. Finite element analysis of immature teeth filled with MTA, Biodentine and Bioaggregate. *Comput Methods Programs Biomed.* 2020;190:105356.
58. Lertchirakarn V, Palamara JE, Messer HH. Patterns of vertical root fracture: factors affecting stress distribution in the root canal. *J Endod.* 2003;29(8):523-8.
59. Lertchirakarn V, Palamara JE, Messer HH. Finite element analysis and strain-gauge studies of vertical root fracture. *J Endod.* 2003;29(8):529-34.
60. Anantula K, Vankayala B, Yadav SS. A three-dimensional finite element analysis of stress distribution in maxillary central incisor with a horizontal mid root fracture after various management protocols. *J Conserv Dent.* 2021;24(5):470-4.
61. Zhou Y, Hu Z, Hu Y, Gao A, Pan X, Tang R, Lin Z. Patterns of stress distribution of endodontically treated molar under different types of loading using finite element models-the exploring of mechanism of vertical root fracture. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2023;144:105947.
62. Oskui IZ, Hashemi A, Jafarzadeh H, Kato A. Finite element investigation of human maxillary incisor under traumatic loading: Static vs dynamic analysis. *Comput Methods Programs Biomed.* 2018;155:121-5.
63. Dezzen-Gomide AC, de Carvalho MA, Lazari-Carvalho PC, de Oliveira HF, Cury A, Yamamoto-Silva FP, Silva BSF. A three-dimensional finite element analysis of permanent maxillary central incisors in different stages of root development and trauma settings. *Comput Methods Programs Biomed.* 2021;207:106195.
64. Vilela ABF, Soares PBF, Almeida GA, Veríssimo C, Rodrigues MP, Versluis A, Soares CJ. Three-dimensional finite element stress analysis of teeth adjacent to a traumatized incisor. *Dent Traumatol.* 2019;35(2):128-34.
65. Askerbeyli Örs S, Aksel H, Küçükkaya Eren S, Serper A. Effect of perforation size and furcal lesion on stress distribution in mandibular molars: a finite element analysis. *Int Endod J.* 2019;52(3):377-84.
66. Ozkurt-Kayahan Z, Turgut B, Akin H, Kayahan MB, Kazazoglu E. A 3D finite element analysis of stress distribution on different thicknesses of mineral trioxide aggregate applied on various sizes of pulp perforation. *Clin Oral Investig.* 2020;24(10):3477-83.
67. Aslan T, Esim E, Üstün Y, Dönmez Özkan H. Evaluation of Stress Distributions in Mandibular Molar Teeth with Different Iatrogenic Root Perforations Repaired with Biodentine or Mineral Trioxide Aggregate: A Finite Element Analysis Study. *J Endod.* 2021;47(4):631-40.
68. Celik E, Aydinlik E. Effect of a dilacerated root on stress distribution to the tooth and supporting tissues. *J Prosthet Dent.* 1991;65(6):771-7.
69. Oyama K, Motoyoshi M, Hirabayashi M, Hosoi K, Shimizu N. Effects of root morphology on stress distribution at the root apex. *Eur J Orthod.* 2007;29(2):113-7.
70. Kishen A, Vedantam S. Hydromechanics in dentine: role of dentinal tubules and hydrostatic pressure on mechanical stress-strain distribution. *Dent Mater.* 2007;23(10):1296-306.
71. Er O, Yaman SD, Hasan M. Finite element analysis of the effects of thermal obturation in maxillary canine teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;104(2):277-86.
72. Zhou X, Chen Y, Wei X, Liu L, Zhang F, Shi Y, Wu W. Heat transfers to periodontal tissues and gutta-percha during thermoplasticized root canal obturation in a finite element analysis model. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;110(2):257-63.
73. Stănuși A, Popa DL, Ionescu M, Cumpătă CN, Petrescu GS, Țuculină MJ, et al. Analysis of Temperatures Generated during Conventional Laser Irradiation of Root Canals-A Finite Element Study. *Diagnostics (Basel).* 2023;13(10).
74. Kim HC, Sung SY, Ha JH, Solomonov M, Lee JM, Lee CJ, Kim BM. Stress generation during self-adjusting file movement: minimally invasive instrumentation. *J Endod.* 2013;39(12):1572-5.
75. Zelic K, Vukicevic A, Jovicic G, Aleksandrovic S, Filipovic N, Djuric M. Mechanical weakening of devitalized teeth: three-dimensional Finite Element Analysis and prediction of tooth fracture. *Int Endod J.* 2015;48(9):850-63.
76. Ni N, Ye J, Wang L, Shen S, Han L, Wang Y. Stress distribution in a mandibular premolar after separated nickel-titanium instrument removal and root canal preparation: a three-dimensional finite element analysis. *J Int Med Res.* 2019;47(4):1555-64.
77. Askerbeyli Örs S, Küçükkaya Eren S. Effects of different treatment modalities on biomechanical behavior of maxillary incisors with external invasive cervical resorption at different progression levels. *Dent Traumatol.* 2023;39(6):605-15.
78. Rajawat A, Kaushik M. Stresses in Teeth with External Cervical Resorption Defects Restored with Different Biomimetic Cements: A Finite Element Analysis. *J Endod.* 2023;49(8):995-1003.
79. Eskibağlar M, Erdem S, Kaman MO. Evaluation of the effect of different rubber dam clamps on the mandibular first molar with Finite element analysis. *Comput Methods Biomech Biomed Engin.* 2023:1-10.

80. Aslan T, Üstün Y, Esim E. Stress distributions in internal resorption cavities restored with different materials at different root levels: A finite element analysis study. *Aust Endod J.* 2019;45(1):64-71.
81. Durmus B, Hale AA, Oguz E, Sema B. The effect of different irrigation protocols on elastic modulus of dentine and biomechanics of single-rooted premolar tooth: A nano-indentation and finite element analysis study. *Niger J Clin Pract.* 2019;22(1):101-7.
82. Kırmalı Ö, Türker N, Akar T, Yılmaz B. Finite element analysis of stress distribution in autotransplanted molars. *J Dent.* 2022;119:104082.
83. Uzunoglu-Özyürek E, Küçükkaya Eren S, Eraslan O, Belli S. Critical evaluation of fracture strength testing for endodontically treated teeth: a finite element analysis study. *Restor Dent Endod.* 2019;44(2):e15.







# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>  
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2008



## Temporomandibular Eklem Osteoartritlerinde Güncel Tedavi Yaklaşımları

## Current Treatment Approaches in Temporomandibular Joint Osteoarthritis

Zühre Aşıcıoğlu<sup>1</sup>, Ferhan Eğilmez<sup>1\*</sup>

### Özet

Temporomandibular eklem bozuklukları popülasyonda sıklıkla görülen ve orofasiyal ağrının dişle ilgili olmayan en yaygın nedenlerinden biri olan rahatsızlıklardır. Bu bozukluklardan biri olan temporomandibular eklem osteoartriti, matriks anabolizmasının durması ve inflamasyonun şiddetlenmesiyle ortaya çıkan, şiddetli ağrı ve eklem fonksiyonunda bozulma ile sonuçlanan dejeneratif bir hastalıktır. Bu derlemenin amacı temporomandibular eklem osteoartriti olan hastalar için önerilen güncel tedavi yöntemlerini ve bu tedavilerin etkinliklerini literatüre dayanarak eleştirel olarak değerlendirmektir. Bu amaçla PubMed ve Scopus veritabanları 2013-2023 yılları arasında sınırlama yapılarak (temporomandibular joints) VE (osteoarthritis) VE (treatment) anahtar kelimeleri kullanılarak analiz edildi. 514 sonucun taranmasından sonra 53 çalışma bu incelemeye dahil edildi. İncelenen makalelerin analizi sonucunda mevcut tedavi yöntemlerinin esas olarak eklem tahribatları üzerinde sınırlı onarıcı etkiye sahip olduğu ve semptomların hafifletilmesine katkıda buldukları tespit edildi. Yeni geliştirilen tedavi yöntemleri ve multidisipliner çalışma ekibi ile umut vaat edici sonuçlar elde edileceği sonucunda ulaşıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Hiyalüronik asid; Oklüzal splintler; Osteoartrit; Temporomandibular eklem

### Abstract

Temporomandibular joint disorders, one of the most common non-dental causes of orofacial pain, are frequently seen in the population. Temporomandibular joint osteoarthritis, one of these disorders, is a degenerative disease with the cessation of matrix anabolism and aggravation of inflammation, which results in severe pain and impaired joint function. The aim of this review was to critically assess the current treatment methods recommended for patients with temporomandibular joint osteoarthritis and the effectiveness of these treatments on the basis of the literature. For this purpose, PubMed and Scopus databases were analyzed by making a limitation between 2013-2023 with the keywords (temporomandibular joints) AND (osteoarthritis) AND (treatment). After the screening of 514 results, 53 studies have been included in this review. As a result of the analysis of the reviewed articles, it was determined that existing treatment methods mainly have a limited repairing effect on joint destruction and contribute to the relief of symptoms. It was concluded that promising results would be achieved with newly developed treatment methods and a multidisciplinary working team.

**Keywords:** Hyaluronic acid; Occlusal splints; Osteoarthritis; Temporomandibular joint

<sup>1</sup> Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi, Anabilim Dalı, Ankara.

\***Sorumlu Yazar:** Ferhan Eğilmez, e-posta: ferhanegilmez@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3398-0423, Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D., Ankara.

## Giriş

Osteoartrit (OA), kıkırdak yıkımı, sinovit ve subkondral kemiğin remodelasyonu ile görülen yaygın kronik dejeneratif eklem hastalığıdır.<sup>1</sup> Progresif olarak ortaya çıkar ve geri dönüşümü olmayan hasarlara yol açabilir.<sup>1</sup> Monoartiküler veya poliartiküler olabilir.<sup>1</sup> OA'nın idiyopatik tip (primer OA) ve travma, iatrojenik ve eklem enfeksiyonunun neden olduğu tip (sekonder OA) olmak üzere iki tipi vardır.<sup>1</sup> OA, kortikal kemik erozyonu, eklem kompartimanlarının düzleşmesi, osteofit oluşumu, subkondral skleroz ve subkortikal kist oluşumu ile sonuçlanabilir.<sup>1</sup> Temporomandibular eklem osteoartriti (TMEOA), sınırlı eklem hareketli ve krepitasyon dahil olmak üzere kronik ağrı ve eklem disfonksiyonuna yol açabilmektedir.<sup>1</sup>

OA her ne kadar inflamatuvar bozukluklar kategorisinde yer alsada bu hastalığın tam olarak inflamatuvar bir durum olmadığı belirtilmiştir.<sup>2</sup> Çoğunlukla eklem gelen yükler azaltıldığında artrit durumun adaptif hale gelebildiği ancak kemik morfolojisinin değişmeden kaldığı bildirilmiştir. Adaptif aşamaya osteoartroz denir. Osteoartroz, genellikle OA'nın son aşaması olarak kabul edilmektedir.

## Temporomandibular Eklemdeki Dejeneratif Değişikliklerin Etiyolojisi

Birçok yazar TMEOA'nın etiopatogenezini aydınlatmaya çalışmıştır. Ancak TMEOA'nın etiopatogenezini belirsizliğini korumaktadır. OA genellikle birçok faktöre bağlıdır.<sup>3</sup> Yaş, cinsiyet, genetik, enfeksiyon, enflamasyon, konjenital ve gelişimsel anomaliler risk faktörleri arasındadır.<sup>3</sup> Normal adaptif kapasiteyi aşan ve yaşam boyunca eklem üzerine uygulanan mekanik stresin (travma, parafonksiyon, prematür oklüzyon, fonksiyonel aşırı yüklenme ve eklem yüzeyleri arasındaki sürtünmede artış), TMEOA gelişiminde büyük rol oynadığı ifade edilmektedir.<sup>3</sup> Bununla birlikte, diğer eklemlerdeki doğal immün yanıtlar da TMEOA'da önemli faktörlerdir.<sup>4</sup> Romatoid artrit, psoriatik artrit, hiperürisemi, travmatik artrit veya enfeksiyöz artrit gibi otoimmün ve sistemik rahatsızlıklarda da TME yüzeylerinde enflamasyon oluşabilir.<sup>2</sup>

OA, kronik yara iyileşme sürecine benzer şekilde, doğuştan gelen bağışıklık sisteminin spesifik olmayan aktivasyonuna yol açar.<sup>4</sup> Ek olarak, redüksiyonsuz disk deplasmanının varlığı, TMEOA gelişme riskini artırır.<sup>4</sup> Disk deplasmanı, retrodiskal

dokunun gerilmesine ve enflamasyonuna neden olarak sıklıkla TME'nin internal düzensizliği ile seyredebilmekte ve kondil ve mandibular fossanın anormal remodelasyonu sonucu, OA gelişimi için bir risk faktörü oluşturabilmektedir.<sup>4</sup> Bazı çalışmalar, ortognatik cerrahiden sonra progresif kondil rezorpsiyonunun meydana gelebileceğini gösterirken diğer çalışmalar iskeletsel paternler ile TMEOA arasında bir ilişki bulamamışlardır.<sup>4</sup> Izawa ve ark.<sup>5</sup> subkondral kemiğin etiyolojik rolünü bildirmiştir. Subkondral kemik remodelasyonu sırasında oluşan bir başarısızlığın, kondrosit hasarına ve proteazların salınmasına neden olabileceğini belirtmişlerdir.<sup>5</sup> Araştırmacılar, proteaz inhibitörlerinin azalmasıyla, kollajen yıkımının arttığını ve bunun sonucunda ekstraselüler matriksin hasar görebildiğini belirtmişlerdir.<sup>5</sup>

Buna ilaveten, serumda D<sub>3</sub> vitamininin düşük olması ve osteoartrit gelişimi ve ilerlemesi arasında bir ilişki olabileceğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır.<sup>6</sup> Ancak bu konuyla ilgili az sayıda çalışma yayınlanmış ve sonuçların tutarsız olduğu görülmüştür.

## Temporomandibular Eklemdeki Dejeneratif Değişikliklerin Klinik ve Radyografik Belirtileri

TMEOA'nın başlıca klinik belirtileri, eklemde krepitasyon, sınırlı ağız açıklığı ile işlev kaybı ve ağrıdır.<sup>2</sup> Eklem ağrısı nedeniyle ağız açmada kısıtlılık karakteristik olarak gözlenmektedir. Eğer anterior disk deplasmanına TMEOA eşlik ediyorsa maksimum ağız açmada sıklıkla yumuşak sonlanma hissedilir. Bu durumda TMEOA ve osteoartrozlarla anterior disk deplasmanı arasındaki ayırıcı tanı, kondil veya fossada subartiküler kemikte gözlenen düzleşme, osteofitler veya erozyon gibi yapısal değişikliklerin izlendiği eklem radyografileri ile konmaktadır. Eğer radyografik incelemede subartiküler kemikte yapısal değişiklikler gözleniyorsa ancak hastada ağrı şikâyeti yoksa osteoartroz tanısı konmaktadır.<sup>2</sup>

Bu vakalarda görülen diğer semptomlar ise normal eklem fonksiyonunun bozulması, ankiloz, eklem instabilitesi, posterior fasiyal yüksekliğin azalmasına yol açan kondil osteolizi ve fasiyal deformitedir.<sup>4</sup>

TMEOA'nın birkaç aşamada geliştiği de bildirilmiştir.<sup>7</sup> Dumbuya ve ark.<sup>7</sup> kemik rezorpsiyonunun esas olarak erken evrelerde meydana geldiğini, osteofitlerin ve subkondral kistlerin daha ileri evrelerde ortaya çıktığını bildirmiştir.

TME'nin erken dejeneratif değişiklikleri arasında, eklem diskinin bikonveks şeklindeki değişimleri olabilir. Bu değişiklikler TME diskinin morfolojisi ve pozisyonunun görüntülenmesinde manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile teşhis edilebilir. Bir sonraki aşamada ise dehidrasyon nedeniyle küçülme gerçekleşir. Bununla birlikte, geç dejeneratif değişiklikler, MRG görüntülerinde teşhis edilmesi zor olabilen eklem diski perforasyonunu içerir. Bununla birlikte konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT), osteoartritik değişimlerin incelenmesinde sıklıkla kullanılan diğer bir görüntüleme yöntemidir.<sup>2</sup>

### **Temporomandibular Eklem Osteoartritinin Tedavisi**

TMEOA tedavisinin amacı, hastaların ağrıdan, hareket kısıtlılığından ve yaşam kalitesindeki bozulmalardan kurtulmasına yardımcı olmaktır.<sup>2</sup> Osteoartroz adaptif bir süreci temsil ettiğinden, aktif osteoartriti bulunmayan vakalarda eklem ağrısı vb. gibi klinik semptomların yokluğunda herhangi bir tedavi uygulanması endike değildir.<sup>2</sup> Ancak kondildeki kemik değişikliklerinin oklüzal durumu değiştirecek kadar önemli olup olmadığı dikkatle değerlendirilmelidir. Osteoartrozlarda oldukça nadiren gözlenen ortopedik instabilite söz konusuysa dış tedavisinin dikkate alınması gerekebilmektedir.<sup>2</sup>

Bu amaçla, TMEOA vakalarında karmaşıklığına göre tedavi seçenekleri, üç ana kategoride uygulanan yöntemleri içermektedir:

1. Konservatif tedavi (hasta eğitimi, analjezikler, splint tedavisi, fizyoterapi),
2. Minimal invaziv cerrahi prosedürler (eklem içi enjeksiyonlar, artrosentez, artroskopi)
3. Cerrahi uygulamalar (açık eklem ameliyatları, minimal invaziv artroskopik uygulamalar).

Bu tedavi yöntemlerine ek olarak D vitamini takviyesi, ozon tedavisi, büyüme hormonu takviyesi ve lazer uygulamaları gibi yardımcı tedaviler de protokole eklenebilmektedir.

### **Konservatif Tedavi**

#### **Farmakolojik tedavi**

Günümüzde, OA'nın klinik tedavisi için yaygın olarak kullanılan ilaçlar arasında glukokortikoidler, non-steroidal antiinflamatuvar ilaçlar (NSAID'ler), visköz suplementler (eklem içi kayganlaştırıcı ajanlar) ve oral uygulanan diğer geleneksel ilaçlar, eklem içi enjeksiyonlar ve/veya transdermal terapötik ilaçlar yer almaktadır.

NSAID'ler, endoplazmik retikulumda lokalize olan enzimler olan siklooksijenaz (COX)'ların aktivitesini inhibe eder.<sup>8</sup> Siklooksijenazın üç izoformu (COX-1, COX-2 ve COX-3) tanımlanmıştır.<sup>8</sup> COX-2'nin ekspresyonu, proinflamatuvar sitokinlerin ve büyüme faktörlerinin varlığı ile ilişkilidir.<sup>8</sup> Proinflamatuvar sitokinlerin, IL-1 beta'nın, yüksek COX-2 ekspresyonunu indüklediği ve osteoartrit dokularında PGE2 üretimini arttırdığı bildirilmiştir.<sup>9</sup> Ayrıca COX-2'den gelen PGE2'nin, OA seyrinde kırıldak proteoglikan yıkımını modüle ettiği gösterilmiştir.<sup>9</sup> Buna ek olarak, internal düzensizliği veya TMEOA'sı olan hastalarda COX-2 ekspresyonunun sinovit ve eklem ağrısı ile doğrudan ilişkili olduğu bulunmuştur.<sup>9</sup>

Literatüre bakıldığında, TMEOA tedavisinde NSAID'lerin etkinliğini araştıran çalışmaların sayısı sınırlıdır. Mevcut çalışmalar TMEOA tedavisinde stabilizasyon splinti ile NSAID'lerin kombine kullanımının TMEOA'yı önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermektedir.<sup>9</sup> Ancak en az 90 gün boyunca 150 mg/gün dozda uygulanan diklofenak sodyumun miyokard enfarktüsü veya kardiyovasküler problemlerden kaynaklanan ölüm riskinde artışa neden olabileceğini gösteren sonuçlar bulunduğu da vurgulanmalıdır.<sup>10</sup>

Literatürde yer alan çalışmalar irdelendiğinde, NSAID'lerin TME ağrısının giderilmesi üzerindeki olumlu etkileri olduğu izlenmekle birlikte, çoğunlukla multimodal tedavi yolları da dahil olmak üzere araştırmaların heterojenliği nedeniyle, TME analjezisinde NSAID'lerin doğrudan etkin olduğunu ifade etmek mümkün değildir.<sup>11</sup>

#### **Splint tedavisi**

Stabilizasyon splintleri, TME'yi aşırı yüklenme ve stresten koruyarak ağrıyı ve rahatsızlığı azaltmaya yardımcı olur.<sup>12</sup> Oklüzal splintlerin TMEOA üzerindeki etkisine ilişkin raporlar çoğunlukla, etkilenen kondile gelen kuvvetlerin absorbe edilmesini ve kondilin onarım ve rejenerasyonunu teşvik edebilen tedavilere odaklanmıştır. Ancak splintin kondiler osteofitlerin eliminasyonu üzerindeki etkisini gösteren az sayıda çalışma mevcuttur. Ayrıca splint tedavisinin osteofitik remodelasyon üzerindeki spesifik mekanizması hala belirsizliğini korumaktadır.

Ok ve ark.<sup>12</sup> stabilizasyon splint tedavisi ile osteoartrit hastalarda glenoid fossada kemik

rezorpsiyonunun azaltılabileceğini vurgulamışlardır. Yakın zamanda yapılmış bir çalışmada stabilizasyon splint tedavisi uygulanan TMEOA hastalarında tedavi öncesi ve sonrası mandibular kondildeki 3 boyutlu kemik değişiklikleri KIBT ile incelenmiştir.<sup>13</sup> Araştırma sonucunda stabilizasyon splinti tedavisinden sonra mandibular kondil başı yüzeyinde hem kemik rezorpsiyonu hem de kemik oluşumu gözlenmiş ve kondil başında morfolojik değişiklikler izlendiği bildirilmiştir.

Lan ve ark.<sup>14</sup> TME ağrısı olan ve KIBT'ta sol kondilinin üstünde belirgin osteofit izlenen bir kadın hastaya TME osteoartroz teşhisi koymuşlar ve stabilizasyon splint tedavisi uygulamışlardır. Araştırmacılar, tedavinin ardından hastanın ağrı şikayetinde azalma olduğunu ve çiğneme yeteneğinin düzeldiğini, uzun süreli takip gözlemleri sırasında osteofitin çözüldüğünü ve kondiler korteksin stabil kaldığını saptamışlardır. TME ile ilişkili osteoartroz hastalarında da non-invaziv bir yöntem olarak stabilizasyon splint tedavisini önermişlerdir.

TMEOA osteoartritinin tedavisinde plateletten zengin plazma (PRP) ile kombine olarak uygulanan splintlerin etkinliğini değerlendiren retrospektif bir çalışmada ise TMEOA teşhisi konulan 31 hasta VAS skorları ve maksimum ağız açma miktarları değerlendirilerek incelenmiş ve bu tedavi sonrasında VAS skorlarında belirgin bir düşüş olduğu, ağız açma miktarlarının ise ortalama 27,6 mm'den 34,8 mm'ye yükseldiğini bulmuşlardır.<sup>15</sup> Araştırmacılar splint ile PRP kombine kullanımının TMEOA tedavisinde başarılı bir yöntem olduğunu vurgulamışlardır.

### **Fizyoterapi**

Fizyoterapi, TMD semptomlarını iyileştirmek, işlevi artırmak ve iyileşmeyi sürdürmek için hastalara özel egzersizler ve teknikler öğretir. Fizik tedavide, ağrıyı azaltmak, kasları gevşetmek, hareketi iyileştirmek ve fonksiyonu geri kazanmak için çeşitli tedavi modaliteleri kullanılır. Bunlara örnek olarak ultrason, yüzeysel ısı ve/veya soğuk, fonoforez, derin ısı, elektrik stimülasyonu, transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu, mikro-akım elektriksel sinir stimülasyonu, düşük seviye lazer terapisi, iyontoforez, yumuşak doku mobilizasyonu, dirençli egzersizler, pasif ve yardımcı kas germe ve postüral eğitim gibi çeşitli tedavi modaliteleri sayılabilir.<sup>2</sup>

Elevatör kasların miyostatik veya miyofibrotik kontraktür olasılığını azaltmak ve eklem fonksiyonunu

korumak amacıyla ağrıyı arttırmayacak sınırlar dahilinde pasif kas egzersizleri uygulanmaktadır.<sup>2</sup> TMEOA tedavisinde aktif ve pasif çene hareketleri, manuel terapi teknikleri, vücut postürünün düzeltilmesi ve gevşeme tekniklerini içeren bir tedavi protokolünün kullanımını değerlendiren ve 19 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada ortalama 46 günlük fizik tedaviden sonra ağrı, oklüzal uyumsuzluk ve ağız açıklığı miktarında önemli ölçüde iyileşme gözlenmiştir.<sup>16</sup>

Termoterapi genellikle TMEOA hastalarında belirtilerin azalmasına yardımcı olmaktadır. Termoterapi, kan akışının artması yönünde fayda sağlamakla birlikte kapı kontrol mekanizmaları yoluyla ağrının azaltılmasında da fayda sağlayabilmektedir.<sup>17</sup> Pratik açıdan bakıldığında, egzersiz ve manuel terapi, hastaların tedavi merkezine gitmesini gerektirmemesi açısından tedavinin evde sürdürülmesine uygundur ve uzun süreli olarak uygulanabilmektedir.<sup>17</sup> TMEOA hastalarında termoterapi ve manuel terapiyi içeren terapötik egzersizin etkilerini inceleyen bir çalışmada görsel analog skala ile ağrı yoğunluğu Helkimo indeksi ile işlevsellik ve ultrason ile eklemdeki yapısal değişiklikler incelenmiş ve 1,3,6 ay takip periyodunda hastalar değerlendirilmiştir.<sup>17</sup> Hastalara takip periyodu boyunca termoterapi, manuel terapi ve terapötik egzersizden oluşan ev bazlı bir program uygulanmıştır. Çalışma sonucunda eklem palpasyonu, ağzın açılması, işlev bozukluğu ve istirahatte ağrı yoğunluğunda belirgin olarak düzelmeye gözlenirken ultrason incelemesinde disk pozisyonunun iyileştiği saptanmıştır.

Transkraniyal manyetik stimülasyon, transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) ve manuel terapi gibi yöntemlerin santral sinir sisteminin duyarsızlaştırılması yoluyla TMEOA hastaları gibi kronik ağrı çeken hastalarda uygulanabileceği bildirilmiştir.<sup>17</sup> Rutin fizik tedavi modaliteleri arasında yer almasa da soğuk lazer uygulamasının kollajen sentezini hızlandırdığı, iyileşen dokuların damarlanmasını arttırdığı, mikroorganizma sayısını azalttığı ve ağrıyı azalttığı düşünülmektedir.<sup>2</sup> Bütün bu nedenlerden dolayı kronik kas-iskelet sistemi, romatizmal ve nörolojik ağrı gibi kronik TME ağrısı olan vakalarda soğuk lazer tedavisinin kullanıldığı rapor edilmiştir.<sup>2</sup>

TMEOA hastalarında fizik tedavi ve fizik tedavi ile kombine hyalüronik asit enjeksiyonunun etkinliğini karşılaştıran bir çalışmada 64 hastadan 32'sine evde fiziksel egzersizle birlikte enjeksiyon yapılmış ve diğer 32'sine ise yalnızca fizik tedavi uygulanmıştır.<sup>18</sup> Çalışmada, tüm hastalara ultra kısa dalga düşük yoğunluklu lazer tedavisi, girişimsel elektroterapi ve etkilenen TME alanına ultrason tedavisi, eklem mobilizasyonu ve TME ve servikal bölgenin yumuşak doku masajının da dahil olduğu manuel terapi ve postüral, esneme, kas güçlendirme ve koordinasyon egzersizlerini içeren fizik tedavi modaliteleri uygulanmıştır. Sonuç olarak kombine tedavi ile fizik tedavi karşılaştırıldığında ağız açma sırasındaki ağrı 12 hafta içinde anlamlı derecede azalmıştır. Fizik tedavinin, hastaların ağız açma yeteneklerini kısa sürede (iki hafta) geliştirdiği ve tedavi döngüsünün kısalmasını sağladığı bildirilmiştir.

TMEOA tedavisinde fizik tedavi ile birlikte PRP enjeksiyonunun etkinliğinin araştırıldığı benzer bir çalışmada ise 40 hastanın yarısına fizik tedavi ve diğer yarısına fizik tedavi ile kombine PRP enjeksiyonu yapılmış, PRP enjeksiyonunun, TMEOA'lı hastalarda ağrıyı, ağız açıklığını, anormal eklem sesini ve mandibular fonksiyonu önemli ölçüde iyileştirebildiği ve kondiler kemik defektleri üzerinde iyi bir onarım etkisine sahip olduğu bildirilmiştir.<sup>19</sup> Bireyselleştirilmiş kapsamlı fizik tedavi ile birleştirilen PRP enjeksiyonunun, hastaların orta ve uzun vadeli ağrılarını etkili bir şekilde kontrol etmede etkin bir yöntem olduğu ifade edilmiştir.

### Minimal invaziv cerrahi prosedürler

#### *Eklem İçi Enjeksiyonlar*

Eklem içi enjeksiyon minimal invaziv bir cerrahi prosedürdür. TME içine enjekte edilebilecek birkaç terapötik ajan bulunmaktadır ve bunların arasında en yaygın uygulananları hyalüronik asit, kortikosteroidler ve trombositten zengin plazmadır.<sup>20</sup>

Hyalüronik asit (HA), glukozamin ve asetilglukozamin birimlerinden oluşan, hidrofilik özelliğine sahip bir glikozaminoglikan polisakarittir.<sup>20</sup> TME'deki sinoviyal sıvının makromoleküler bir bileşeni olan ekstraselüler matriksin temelini oluşturur.<sup>20</sup> Eklem stabilizasyonunda ve eklem yüzeylerinin beslenmesinde hyalüronik asit önemli bir rol oynar.<sup>20</sup>

OA, eklem sıvısındaki HA'nın miktarının ve boyutunun azalmasıyla karakterizedir. Bu vakalarda HA daha seyrek ve daha az viskoz hale gelir. Ayrıca, sinoviyositler daha küçük molekülü HA üretir.<sup>20</sup> Gencer ve ark.<sup>21</sup> üç anti-enflamatuar ajanın (HA, Betametazon (kortikosteroid) ve Tenoksikam'ın (NSAID)) eklem içi enjeksiyonlarının etkinliğini karşılaştırdıkları bir çalışmada, HA enjeksiyonu yapılan grupta, diğer anti-enflamatuar ajanlara oranla ağrı skorlarının daha iyi olduğunu saptamışlardır.

Li ve ark.<sup>22</sup> osteoartrit ile ilişkili redüksiyonsuz disk deplasmanı teşhisi konulan bir grup hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, alt eklem boşluğuna uygulanan HA enjeksiyonlarının daha iyi kondiler remodelasyona ve mandibula fonksiyonlarında iyileşmeye yol açtığını belirtmişlerdir.

Başka bir çalışmada ise, eklem içi HA enjeksiyonuna ek olarak oral glukozamin uygulamasının uzun vadede, ağrıda azalma, maksimum inter-insizal ağız açıklığında artış, proinflamatuar sitokin seviyesinde azalma ve antiinflamatuar sitokin artışı ile sonuçlandığı gösterilmiştir.<sup>23</sup>

Eklem içi enjeksiyonlarda, HA'ya ek olarak sıklıkla kullanılan diğer bir seçenek kortikosteroid (CS) enjeksiyonlarıdır. Eklem boşluğundan eklem sıvısının aspirasyonu sonrası steroid enjeksiyonu işlemi şiddetli ağrısı olan ve ağrı kesicilere yanıt vermeyen hastalarda başarılı sonuçlar sağlamaktadır.<sup>24</sup> TME'ye CS enjeksiyonlarının TME'deki enflamasyonun azaltılması açısından faydalı olduğu ancak enjeksiyon tekrarlarının kondillerde dejenerasyona neden olabileceği; bu nedenle de bu uygulamanın 1 yıllık dönemde iki enjeksiyon ile sınırlanması gerektiği bildirilmiştir.<sup>24</sup>

Bjørnland ve ark.<sup>25</sup> ve Møystad ve ark.<sup>26</sup> TMEOA tanısı konan hastalarda iki intraartiküler HA veya CS enjeksiyonunun etkinliğini karşılaştırmışlardır. Bjørnland ve ark.<sup>25</sup> yalnızca HA ile tedavi edilen hastalarda 6 aylık gözlem periyodu sonrası ağrı yoğunluğunun önemli ölçüde daha az olduğunu ve eklemde krepitasyon bulgusunun ilk enjeksiyondan sonra önemli ölçüde daha az görüldüğünü tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, incelenen gruplar arasında mandibula fonksiyonunun iyileştirilmesi ve TME seslerinde azalma açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulguların aksine, Møystad ve ark.<sup>26</sup> TMEOA'nın radyografik belirtilerinin

varlığını ve TME'deki kemik değişikliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında, incelenen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir radyografik değişiklik olmadığını bulmuşlardır.

Isacsson ve ark.<sup>24</sup> tek doz intraartiküler metilprednizolon (CS) enjeksiyonunun etkinliğini ve tek doz intraartiküler sodyum klorür enjeksiyonunun etkinliğini inceledikleri çalışmalarında, her iki grupta da ağrı azalması ve mandibula işlevinde iyileşme gözlemlendiğini ancak incelenen gruplar arasında ağrıda azalma ve mandibula işlevi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmediğini saptamışlardır. Bununla birlikte, CS ile tedavi edilen hastalarda sodyum klorür ile tedavi edilen hastalara kıyasla tedaviyle ilgili daha sık yan etki gözlemlendiği bildirilmiştir. Ayrıca, metilprednizolon enjeksiyonu, girişimden sonraki ilk birkaç gün boyunca artan ağrıya neden olmuştur.

PRP, hastanın kanından elde edilen, yüksek trombosit konsantrasyonu içeren, rejeneratif özellikler ve büyüme faktörleri açısından zengin bir plazma preparatıdır. Eklem içine enjekte edildiğinde transforme edici büyüme faktörü  $\beta 1$ (TGF  $\beta 1$ ), trombosit türevli büyüme faktörü (PGF) ve vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) gibi birçok büyüme faktörü salgılanmaktadır.<sup>27</sup> Sonuç olarak PRP'nin tip II kollajen ve proteoglikan üretimini, kondrositlerin sentetik kapasitesini, kıkırdak onarımı ve kemik rejenerasyonunu artırdığı ifade edilmiştir.<sup>27</sup> Eklem içi PRP enjeksiyonlarının TME palpasyon ağrısını hyaluronik asit ve kortikosteroid enjeksiyonlarına göre daha başarılı bir şekilde azalttığı gösterilmiştir.<sup>27</sup>

Kitosan, mükemmel biyouyumluluk, parçalanabilirlik ve biyolojik aktiviteye sahip güvenilir bir polisakkarit polimeridir.<sup>28</sup> Genellikle cerrahi sonrası doku yapışıklıklarını önlemek için kullanılır ve osteoartropatinin konservatif tedavisinde kullanılmıştır.<sup>28</sup> Kitosan, fibroblastların çoğalmasını engellemekte, post-op skar hiperplazisini azaltmakta ve adezyon oluşmasını önlemektedir.<sup>28</sup> Visköz supplement olarak kullanıldığında, lubrikasyona yardımcı olmak için sinoviyal sıvının akışkanlığını azalttığı, makromoleküler üç boyutlu ağ yapısına dayanarak fiziksel bir bariyer oluşturabildiği, eklem kıkırdağını koruyabildiği, eklem yüzeylerindeki sürtünmeyi azaltabildiği ve post-op ağrının azalmasına yardımcı olabileceği ifade edilmiştir.<sup>28</sup>

Bunlara ilaveten, kitosan, kondrositlerin metabolizmasını düzenlemek için kıkırdak ekstraselüler matriksinin sentezini teşvik etmekte ve ağrıyı hafifleten inflamatuvar faktörlerin salınmasını engelleyen mekanik bir bariyer görevi görmektedir.<sup>28</sup>

Wu ve ark.'nın<sup>29</sup> yaptığı bir çalışmada, TMEOA tedavisinde TME disk serbestleştirilmesi ve fiksasyonu cerrahisi ile uygulanan kitosan enjeksiyonunun TMEOA tedavisinde etkili olduğu bildirilmiştir.

### **Artrosentez**

Artrosentez, üst eklem boşluğunun bir iğne yardımıyla sıvı ile yıkanması ve gerekirse ilaç enjeksiyonu yapılması işlemidir. Bu işlem, çoğunlukla lokal anestezi altında, cerrahi bir müdahale gerektirmeden gerçekleştirilir. Temel hedef hidrolik basınç yardımıyla adezyonların elimine edilmesi ve eklem boşluğundaki enflame sinoviyal sıvının uzaklaştırılmasıdır. Buna ilaveten, artiküler yüzeyler arasındaki sürtünme azaltılmaktadır. Artrosentez adezyonları, lizis, ağrı ve inflamasyonun kimyasal mediatörlerini lavaj yoluyla uzaklaştırmaktadır.<sup>30</sup>

Artrosentez HA, CS veya trombosit zengin plazma enjeksiyonu ile kombine edilebilmektedir. Arteosentezin, TME artraljisi için genellikle konservatif müdahaleler başarısız olduğunda endike olduğu bildirilmiştir. Tang ve ark.<sup>30</sup> artrosentez ile başlangıç tedavisinin, benzer mandibular fonksiyonu korunurken, uzun vadede cerrahi olmayan müdahaleden daha etkili bir şekilde TME artraljisini azalttığını bildirmişlerdir.

TMEOA'lı hastalar üzerinde yapılan artrosentez çalışmaları incelendiğinde, tek başına artrosentez tedavisinin ek visköz supplementasyon ile kombine kullanımdan daha başarısız sonuçlar verdiği rapor edilmiştir. Bulgular, birden fazla seansın tek bir müdahaleden daha faydalı olduğunu ve 65 yaş üstü hastalarda artrosentez ile kombine HA viskosupplementasyonunun daha etkili olduğunu göstermiştir. Buna ilaveten bu yöntemin splint uygulamalarından daha etkin sonuç verdiği vurgulanmıştır.<sup>31</sup>

Bu bilgilere ek olarak, bir çalışmada TME artrosentezi sonrası ilave stabilizasyon splinti kullanımının tek başına artrosentezden daha etkili olduğu bulunurken, ağrı ve ağız açılması açısından tedavi sonuçlarında herhangi bir farklılık bulunmadığı bildirilmiştir.<sup>31</sup>

TMEOA teşhisi konulan hastalarda HA ile kombine artrosentez uygulamasının tedavi etkinliğinde olumlu bir etkiye sahip olmadığı bildirilmiştir.<sup>32</sup> Buna karşın sodyum hyalüronat enjeksiyonu ile kombine olarak yapılan artrosentez uygulamasının ağrı yoğunluğunu önemli ölçüde azalttığı ancak maksimum ağız açıklığı, eklem seslerinin azalması ve etkilenen ve etkilenmeyen tarafa doğru lateral hareket miktarı gibi parametrelerde etkin olmadığı bulunmuştur.<sup>33</sup>

Artrosentez ile visköz suplementasyon etkinliğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada ise çok seanslı artrosentez ile kombine orta moleküler ağırlıklı HA ile visköz suplementasyon uygulamasının TME ağrı şiddetini azalttığı ancak çiğneme sırasında ağrı, istirahatte ağrı, çiğneme etkinliği, ağız açma ve fonksiyonel kısıtlılık açısından etkili olmadığı bulunmuştur.<sup>31</sup>

CS'ler, inflamasyon ve ağrıyı baskılayan steroid hormonlarıdır. Lokal veya sistemik olarak uygulanabilirler. Fosfolipaz A2'yi inhibe ederler. Sonuç olarak prostaglandinler dahil eikosanoid sentezinde azalmaya yol açarlar.<sup>34</sup>

TMEOA'lı hastalarda ağrıyı azaltmak için artrosentez ve CS enjeksiyonlarının kombine uygulamasının ağrı şikayetleri, maksimal inter-insizal açıklık ve fonksiyonel iyileşme açısından etkin olmadığını bildiren çalışmalar<sup>34</sup> bulunmakla birlikte bazı araştırmacılar bu uygulamayı öneren sonuçlar da elde etmiştir.<sup>35</sup>

Cömert Kılıç ve ark.<sup>35</sup> tek başına yapılan artrosentez ve CS enjeksiyonu ile kombine yapılan artrosentez uygulamalarının her ikisinin de ağrı ve eklem seslerinde azalmayı sağladığını bildirmişlerdir. Yalnızca ek bir CS enjeksiyonu alan hastalarda ağrısız inter-insizal açıklıkta istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür. Her iki grupta çiğneme etkinliği, ağrı şikayetleri, eklem sesi, ağrısız ağız açma, maksimum ağız açma, laterotrüviz ve mediotrüviz hareketler açısından benzer sonuçlar elde edilmiştir.<sup>35</sup>

TMEOA'lı hastalarda eklem krepitasyon sesleri, TMD ile ilişkili baş ağrısı, <6 mm laterotrüviz hareket miktarı, miyofasyal ağrı, TME artraljisi, çiğneme sırasında ağrı ve maksimum yardımcı açma dahil olmak üzere çeşitli prediktör değişkenlerin incelendiği bir retrospektif kohort çalışmasında, tek başına intraartiküler PRP enjeksiyonu ve artrosentez

ile kombine PRP uygulamasını içeren iki farklı tedavi yaklaşımı değerlendirilmiştir.<sup>36</sup> Her iki tedavi yönteminin de TMEOA'da iyileşmeyi sağladığı ve eklem krepitus sesleri, onarıcı remodelasyon ve TME artraljisinin iyileşmesi gibi parametrelerde istatistiksel olarak benzer sonuçlar sergilediği rapor edilmiştir.<sup>36</sup> Bununla birlikte, tek başına PRP enjeksiyonu ile karşılaştırıldığında, PRP ile kombine artrosentez tedavisi, TMD ile ilişkili baş ağrısını, çene hareket miktarını, miyofasyal ağrıyı ve çiğneme ağrısını iyileştirmede daha iyi sonuçlar sergilemiştir. Araştırmacılar, tek başına intraartiküler PRP enjeksiyonu ve artrosentez ile kombine PRP tedavilerinin TMJOA'nın birden çok semptomunu etkili bir şekilde iyileştirebileceğini vurgulamışlardır.<sup>36</sup>

Tek kör randomize klinik bir çalışmada ise TMEOA tedavisinde tek başına artrosentez, tek başına PRP ve PRP ile kombine artrosentez protokolü, sınırlı ağız açıklığı ve ağrı açısından etkin sonuçlar sağlamıştır.<sup>37</sup> Ancak bu protokollerin TMEOA'da eklem seslerinin yönetiminde olumlu bir etkisi olmadığı gözlenmiştir.

Bir başka çalışmada ise PRP enjeksiyonları ile kombine artrosentez uygulaması, HA enjeksiyonları ile kombine artrosentez uygulamasına benzer sonuçlar vermiştir.<sup>38</sup> Bu nedenle TMEOA hastalarının tedavisinde PRP enjeksiyonları ile kombine artrosentez uygulaması yerine HA enjeksiyonları ile kombine artrosentez uygulaması önerilmiştir.<sup>38</sup>

Artroskopi, tanı ve tedavi amaçlı yapılan ve TME'nin görüntülenmesini de sağlayan bir cerrahi tekniktir.<sup>2</sup> Bu yöntem ile sinoviyom ve disk doğrudan incelenebilir. Artrosentez, artroskopik cerrahiye kıyasla daha basit bir işlemdir ve daha az yan etki ve komplikasyon riski taşımaktadır.<sup>2</sup> Artroskopik TME cerrahisi sonrası, trombositten zengin plazma (PRGF) enjeksiyonunun HA enjeksiyonuna göre daha etkili olduğu gösterilmiştir.<sup>2</sup> PRGF enjeksiyonu HA enjeksiyonuna göre ağrı seviyesinde önemli ölçüde azalmaya neden olmaktadır.<sup>37</sup>

Bununla birlikte TME artroskopisini takiben PRGF enjeksiyonunun, maksimum ağız açıklığı ve ağrıyla ilgili klinik sonuçları iyileştirmediğini belirten yazarlar da bulunmaktadır.<sup>38</sup>

### Cerrahi Tedavi

TME bozukluklarında terminal tedavi aşaması olarak açık TME cerrahisi önerilmektedir.

“TMD'nin son aşaması” terimi, TME'nin hastalık veya yaralanma nedeniyle yıkımını tanımlamak için kullanılmaktadır. TME'nin işlevi bozulur ve hatta devre dışı kalır.<sup>2</sup> TMD'nin son aşamasına yol açan birçok olası sebep sayılabilmektedir. Bunlar konjenital bozukluklar, tümörler, enflamatuar hastalıklar, önceki cerrahi prosedürler, ankiloz ve travmadır.<sup>2</sup> TME rekonstrüksiyonunda güncel tedavi modaliteleri, revaskularize doku transferi, kostokondral greftleme, alloplastlar, distraksiyon osteogenezisi ve total TME replasmanı gibi uygulamaları içermektedir.<sup>31</sup> Total TME replasmanı ile ilerlemiş osteoartrit veya TME artrozu gibi çok şiddetli vakalar tedavi edilebilmektedir.<sup>31</sup> Total TME rekonstrüksiyonundan sonra mandibulanın lateral ve protrüviz hareketlerinin iyileştirilmesi için lateral pterygoid kas entezisinin rekonstrükte edilmesi gerekmektedir.<sup>31</sup> Buna ilaveten, fizyoterapinin tedavi planlamasına açık eklem cerrahisinden sonra dahil edilmesi önerilmektedir.<sup>14</sup>

#### Yardımcı tedaviler

D vitamini takviyesinin klinik gözlemler, eklem kartilajındaki hacim kaybı veya başlangıç düzey radyolojik OA bulguları üzerinde çok az etkisi olduğu ancak eklem ağrısını azaltıcı özelliğe sahip olabileceği bildirilmiştir.<sup>39</sup> TMEOA hastalarında D vitamini takviyesinin ağrı yönetimi ve yaşam kalitesi üzerindeki olumlu etkisini ortaya koyan bir randomize kontrollü çalışmada TMD vakalarında D vitamini eksikliğine ilişkin genel önerilerde bulunmak için kanıtlar zayıf olsa da D vitamini düzeyi <30 nmol/L olan hastalara takviye yapılabildiği ifade edilmiştir.<sup>39</sup>

Bununla birlikte D<sub>3</sub> vitamini eksikliği de olan ve TMD teşhisi konan hastalarda, stabilizasyon splint tedavisine ek olarak D<sub>3</sub> vitamin takviyesinin, TME bölgesindeki ağrının daha hızlı azalmasına neden olduğunu da gösterilmiştir.<sup>39</sup>

Ortopedide OA tedavisinde O<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kullanımı yaygındır. Özellikle son yıllarda diz osteoartritinin tedavisinde O<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kullanımı ile ilgili başarılı sonuçlar sergileyen literatürler dikkati çekmektedir.<sup>40</sup> Ancak TMEOA durumlarında kullanımı ile ilgili çalışmalar ise az sayıdadır.<sup>40</sup>

Hashemi ve ark.<sup>40</sup> TMEOA teşhisi konan 20 hastada yaptıkları klinik çalışmada, intraartiküler ozon tedavisi ve intraartiküler ozon tedavisine ek olarak sistemik ozon tedavisinin klinik semptomlarda (çiğneme sırasında ağrı, eklem sesi, trismus) ve eklem

kıkırdağındaki enflamasyonda önemli bir azalma gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, O<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tedavisinde etki mekanizmasının yeterince araştırılması gerekmektedir beraber TMD ağrısını azaltmak için umut verici yeni bir tedavi olarak kabul edilebilir olduğu vurgulanmıştır.<sup>40</sup>

Yapılan araştırmalar, O<sub>2</sub>O<sub>3</sub>'un proinflatuar sitokinlerin aşağı regülasyonu ve IL-10 antiinflatuar sitokinin yukarı regülasyonu ile enflamasyonu etkili bir şekilde azaltabileceğini bildirmektedir.<sup>41</sup> Bununla birlikte, O<sub>2</sub>O<sub>3</sub>'un sinoviyal sıvıda kıkırdak yıkımından sorumlu olan proinflatuar sitokinlerin, özellikle IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$  ve IL-6 üretimini azalttığı bilinmektedir.<sup>41</sup> Bu nedenle O<sub>2</sub>O<sub>3</sub>'un eklem kapsülüne enjekte edildiğinde, intrinsik fibroblastik eklem onarım yeteneklerini uyurabileceği ve yeni kıkırdak büyümesini teşvik etmenin yanı sıra enflamasyonu azaltabileceği bildirilmiştir.<sup>41</sup> Bu nedenle ozon tedavisi, TMD' de ağrı yönetimi çerçevesinde etkili görünen, non-invaziv, hızlı ve konforlu bir tedavi yöntemi olarak önerilmektedir.<sup>41</sup>

Hem kas hem de eklem ile ilişkili TMD teşhisli hastalarda biyo-oksidatif ozon tedavisinin oklüzal splint tedavisiyle karşılaştırıldığı çalışmalar incelendiğinde, her iki tedavinin de mandibular hareketlerin ve ağrı skorlarının iyileşmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Osteoartritik TME yapısını yenilemek için etkili, uzun vadeli, hastalığı modifiye edici stratejilere yönelik klinik ihtiyaçları karşılayabilmek amacıyla mezenkimal kök hücreler (MSC'ler) gibi hücresele temelli tedaviler ve ilgili türevlerine olan ilgi artmıştır.

MSC'ler, sinovyum, göbek kordonu, yağ dokusu, dental pulpa ve kemik iliği gibi çok çeşitli dokulardan türetilmektedir.<sup>42</sup> Nakledilen MSC'lerin artritik eklemi sağlıklı haline getirebileceği çeşitli mekanizmalar önerilmiştir. In-vitro çalışmalar, kontrollü koşullar altında MSC'lerin kıkırdak, kemik, bağ ve tendon yapılarına farklılaşabileceğini göstermiştir.<sup>42</sup> Ayrıca bu hücreler tarafından salınan eksozomlar çeşitli biyoaktif moleküller taşıyabilmektedir. MSC'lerin immünomodülatör ve anti-inflatuar etkiler sergileyebileceği ve anjiyogenezi destekleyebileceği gösterilmiştir.<sup>42</sup> MSC'ler, kıkırdak ekstraselüler matriksinin



bozulmasını engelleyebilir. Ek olarak, MSC'lerin etkisi altında, makrofaj benzeri sinoviyositler, prostaglandin-E2 ve indoleamin 2,3-dioksijenaz salgılayarak ağırlıklı olarak proinflatuar M1'den ziyade M2 fenotipine geçebilirler.<sup>43</sup>

MSC'lerin TMEOA gelişen hastalarda ve deney hayvanlarında kullanımları, kıkırdak restorasyonu ve gecikmiş degradasyon, kondrojenik ve osteojenik farklılaşmanın yanı sıra subkondral kemik hacmi ve yapısındaki iyileşme dahil olmak üzere çok sayıda olumlu etki göstermiştir.<sup>43</sup> Ayrıca MSC'ler, analjezi ve geliştirilmiş işlevselliğe ek olarak TMEOA'da anti-enflatuar ve trofik etkiler sergilemiştir.<sup>43</sup>

Son yıllarda yapılan araştırmalar, tedavi sonrası eklem yapısının rejenerasyonunu düşündüren histolojik değişiklikleri ve görüntüleme bulgularını içermektedir. Bununla birlikte, çalışmalarda kullanılan MSC tipleri, tedavi rejimleri ve takip süreleri ve değerlendirme yöntemleri açısından farklılıklar mevcuttur.<sup>43</sup> Kimyasal, cerrahi veya mekanik olarak veya kimyasal faktörler ve mekanik stresin bir kombinasyonu ile indüklenen TMEOA hayvan modellerinde MSC'lere dayalı tedavinin histolojik olarak kayda değer ölçüde kıkırdak rejenerasyonuna neden olduğu gösterilmiştir.<sup>43</sup> Ayrıca, bazı çalışmalar, MSC'ler ile tedavinin eklem yapısının rejenerasyonu açısından eklem içi PRP ve HA enjeksiyonları gibi tedavi stratejilerinden üstün sonuçlar sergileyebileceğini göstermiştir.<sup>43</sup>

TMEOA'lı hastalarda yapılan çalışmalarda, MSC'lere dayalı tedaviyle ilişkili görüntüleme bulgularında (KIBT, MRG), rejeneratif eklem değişiklikleri izlenmiştir.<sup>43</sup> Khairy ve ark.<sup>44</sup> MSC'lerle tedavi edilen hastalarda, KIBT kanıtlarına dayanarak, adipozdan türetilen MSC'lerin, HA enjeksiyonlarına kıyasla eklem remodelasyonu açısından daha olumlu etkilere sahip olduğunu bulmuşlardır.

TMEOA'yı içeren prelinik çalışmalarda, tek başına veya doku mühendisliği ile birlikte eksojen MSC uygulamalarının, kartilaj dejenerasyonunu önleyerek belirgin fibrokartilaj doku veya matriks oluşumunu sağladığı ve enflatuar etkileri azalttığını gösteren umut verici sonuçlar izlenmiştir.<sup>45</sup> Onarıcı etkiler esas olarak MSC'lerin kondrojenik farklılaşmasına atfedilse de mevcut çalışma sonuçları MSC'lerin parakrin mekanizmalarını işaret etmektedir.<sup>43</sup> Ayrıca, endojen ortak türevli MSC'ler veya eksozom

uygulamaları da TMEOA tedavileri için dikkate değer bir potansiyele sahiptir.<sup>45</sup>

MSC metabolizmasının karmaşıklığı ve hücre kader haritalamasının zorluğu nedeniyle terapötik mekanizmaların spesifik ve net bir şekilde anlaşılması, MSC'lerin klinik uygulamasındaki en büyük engellerden biridir. Diğer bir önemli sorun, osteoartrit eklemlerde mevcut yıkıcı ortamın, eklemden yerleşik veya nakledilmiş MSC'lerin canlılığı, kondrojenik yeteneği ve immünomodülatör etkileri gibi işlevlerini baltalayabilmesidir.<sup>46</sup> Artan kanıtlar, MSC'lerin belirli OA koşulları altında inflamasyonu regüle edebileceğini ve hatta bir proinflatuar fenotipe farklılaşabileceğini veya yeni bir inflamatuar sitokin kaynağı haline gelebileceğini düşündürmektedir.<sup>46</sup>

Bu bilgilere ilaveten, hücresel tedavilerle ilgili birçok temel soru, optimal hücre kaynağı, hücre dozu, enjeksiyon süreleri veya aralıkları gibi hala kesin yanıtlar gerektirmektedir. Ek olarak, deneysel tasarımlarda tutarlı bir yaklaşımın olmaması, bu tedavilerin benimsenmesine engel teşkil etmektedir.

OA'nın başlangıcı ve ilerlemesi, kıkırdak, subkondral kemik, sinovyum ve periartiküler ligament gibi çoklu dokularla ilgili karmaşık süreçlerdir. Bu tür dokuların patolojik dönüşümü birbirini etkileyerek mikroortamı bozmaktadır.<sup>47</sup>

Kartilaj yapısını ve işlevini düzenleyen ekstrasellüler düzenleyiciler ve intrasellüler sinyal mekanizmalarının anlaşılması, OA için yeni tedavilerin geliştirilmesine yardımcı olacaktır.<sup>47</sup> Son yıllarda yapılan çalışmalar, mikroRNA'ların (miRNA) gelişim, homeostaz ve bağışıklık fonksiyonlarında önemli bir role sahip olduğunu ve kanserden inflamasyona kadar birçok hastalıkla ilişkili olduğunu göstermiştir.<sup>47</sup> Gen ekspresyonunu mRNA yıkımı veya translasyon baskılanması yoluyla düzenleyen miRNA'ların, çeşitli hastalıklardaki rollerinin anlaşılması, onları yeni bir biyobelirteç olarak değerlendirmeyi mümkün kılmaktadır.<sup>47</sup> miRNA'lar, hücre kaderinin belirlenmesinin yanı sıra, özel immün yanıtı ve inflamatuar uyarıyı da düzenledikleri belirtilmiştir.<sup>47</sup>

Eklem kartilajındaki miRNA ekspresyonlarının incelenmesi, OA gibi hastalıkların tedavisinde yeni hedeflerin belirlenmesine yardımcı olabilecektir.

Fizyoterapide, düşük seviye lazer terapisi (LLLT), diğer tedavilere göre daha yeni, non-invaziv ve daha ekonomik bir yaklaşımdır. LLLT, biyo-uyarıcı etkisi sayesinde hücrelerin işleyişini değiştirerek, ağrıyı azaltarak, yaraların iyileşmesini hızlandırarak, ödemi azaltarak ve inflamasyonu azaltarak etki gösterir.<sup>48</sup> LLLT'nin prostaglandin E2 (PGE2) oluşumunu engelleyerek ve COX-2 enzim aktivitesini azaltarak inflamasyonu azalttığı bildirilmiştir.<sup>48</sup> Ancak LLLT'nin terapotik etkilerinin altında yatan mekanizma halen tartışılmaktadır. LLLT'nin miyofasiyal ağrı ve işlev bozukluğunun tedavisinde etkili olmasının bir nedeni, lokal kan akışını artırarak ve tetik noktalarında oksijen eksikliği olan hücrelere oksijen takviyesi sağlayarak ağrıyı ve işlev bozukluğunu azaltmasıdır.<sup>48</sup> Hücresel düzeyde yapılan çalışmalar ve hayvan deneyleri LLLT ile büyüme faktörü salgılanmasının arttığı, hasarlı dokuda kolletaral vaskülarizasyonun oluşumu ile anjiyogenezin geliştiği ve biyokimyasal inflamatuvar belirteçlerin modülasyonu ile hücre ve yumuşak dokularda lokal antiinflamatuvar etki elde edildiği gösterilmiştir.<sup>43</sup> Buna ilaveten kısa süreli bir takip çalışmasında, LLLT'nin TMD'ye bağlı ağrıyı önemli ölçüde azalttığı ve TMD kaynaklı fonksiyonel sorunları ise iyileştirdiği rapor edilmiştir.<sup>49</sup> Ancak TMEOA'lı hastaların tedavisinde LLLT'nin etkin olduğunu ifade edebilmek için klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

### Sonuç

TMEOA'ya neden olan veya katkıda bulunan en yaygın etiyolojik faktör, eklem yapılarının aşırı yüklenmesidir. Özellikle bu durum disk deplasmanları ve retrodiskit nedeniyle ortaya çıkabilmektedir. TMEOA tanısı hem klinik muayene hem de MR ve KIBT görüntüleme teknikleri ile TME'deki dejeneratif değişikliklerin, ostrofitlerin, osteolitik özellikte, iyi sınırlanmış ve subkortikal bölgede lokalize psödokistlerin, korteks ve subkortikal kemik içindeki erozyonların, kortikal kemik veya kortikal kemik altındaki kemik dokusunda yoğunluk artışı ile gözlenen sklerozların ve konveks kondil başının düzleşmesi şeklindeki görüntülerin gözlenmesi esasına dayanmaktadır. TMEOA tedavisi genellikle karmaşık bir yaklaşım gerektirir.

Eklem yapılarının mekanik olarak aşırı yüklenmesi ana etiyolojik faktör olduğundan, tedavi bu yükü azaltmaya yönelik olmalıdır. Etiyoloji redüksiyonlu bir disk deplasmanıyla ilişkiliyse, anterior

konumlandırıcı splint tedavisi ile kondil ve disk ilişkisinin düzeltilmesi için girişimde bulunulmalıdır. Kas hiperaktivitesinden şüphelenildiğinde ise stabilizasyon splintleri uygulanmalıdır.

Bununla birlikte, TMEOA genellikle kronik bozukluklarla ilişkilidir ve bu nedenle splintler her zaman çözüm sağlamamaktadır. Dolayısıyla tedavi için multidisipliner yaklaşımla, fizyoterapist, romatolog, ortodontist ve sıklıkla çene-yüz cerrahı ve protez uzmanının iş birliği gerekmektedir. Bazen farmakoterapi de endikedir. Sistemik hastalıkları ekarte etmek için ek romatolojik konsültasyon yapılmalıdır. Herhangi bir romatizmal hastalık teşhis edilirse öncelikle tedavi edilmelidir.

TMEOA tedavisinde, minimal invaziv tedavilerin yanı sıra eklem içi hyaluronik asit, kortikosteroid veya PRP enjeksiyonları da eklem ağrısını ve ağız açıklığını iyileştirmede etkili olabilmektedir. Bu nedenle, eklem içi enjeksiyonlar, konservatif tedaviye cevap alınmadığında veya bazı durumlarda ilk basamak tedavi olarak düşünülebilir. OA tedavisinde, basitten karmaşığa kadar farklı yöntemler kullanılabilir. Bu nedenle, TMEOA tedavisinde de güncel ve etkin tedavi yöntemlerinin uygun endikasyon ve doğru yöntem ile uygulanması önem arz etmektedir.

### Çıkar Çatışması

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

### Yazar Katkısı

Fikir: A.Z Tasarım: A.Z, E.F Denetleme: E.F Kaynaklar: ----- Malzemeler: ----- Veri Toplama: A.Z Analiz: A.Z, E.F Literatür: A.Z Yazı: A.Z, E.F Eleştirel İnceleme: E.F.

**Kaynaklar**

1. Savage J, Lababidi E, McCullough M, Dimitroulis G. Microbiological investigation of the mandibular condyle in patients with advanced osteoarthritis of the temporomandibular joint. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2019;47:1262–5.
2. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 2019, 8th ed. Elsevier, Inc.
3. Yotsuya M, Iriarte-Diaz J, A Reed D. Temporomandibular joint hypofunction secondary to unilateral partial discectomy attenuates degeneration in murine mandibular condylar Cartilage. *Bull Tokyo Dent Coll* 2020;61:9–19.
4. de Alcântara Camejo F, Azevedo M, Ambros V, Caporal KST, Doetzer AD, Almeida LE, vd. Interleukin-6 expression in disc derangement of human temporomandibular joint and association with osteoarthrosis. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2017;45:768–74.
5. Izawa T, Hutami IR, Tanaka E. Potential role of rebamipide in osteoclast differentiation and mandibular condylar cartilage homeostasis. *Curr Rheumatol Rev* 2018;14:62–9.
6. Orfanidou T, Malizos KN, Varitimidis S, Tsezou A. 1,25-Dihydroxyvitamin D(3) and extracellular inorganic phosphate activate mitogen-activated protein kinase pathway through fibroblast growth factor 23 contributing to hypertrophy and mineralization in osteoarthritic chondrocytes. *Exp Biol Med (Maywood)* 2012;237:241–53.
7. Dumbuya A, Gomes AF, Marchini L, Zeng E, Comnick CL, Melo SLS. Bone changes in the temporomandibular joints of older adults: A cone-beam computed tomography study. *Spec Care Dent* 2020;40:84–9.
8. Bindu S, Mazumder S, Bandyopadhyay U. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and organ damage: A current perspective *Biochem Pharmacol* 2020;180:114147.
9. Song H, Lee JY, Huh KH, Park JW. Long-term changes of temporomandibular joint osteoarthritis on computed tomography. *Sci Rep* 2020;10:6731.
10. Moore N. Coronary risks associated with diclofenac and other NSAIDs: An Update. *Drug Saf* 2020;43:301–18.
11. Ta LE, Dionne RA. Treatment of painful temporomandibular joints with a cyclooxygenase-2 inhibitor: A randomized placebocontrolled comparison of celecoxib to naproxen. *Pain* 2004;111:13–21.
12. Ok SM, Jeong SH, Ahn YW, Kim YI. Effect of stabilization splint therapy on glenoid fossa remodeling in temporomandibular joint osteoarthritis. *J Prosthodont Res* 2016;60:301-7.
13. Kim TH, Kim YJ, Song YH, Tae I, Lim HK, Jung SK. Assessment of Morphologic Change of Mandibular Condyle in Temporomandibular Joint Osteoarthritis Patients with Stabilization Splint Therapy: A Pilot Study. *Healthcare (Basel)*. 2022;10:1939.
14. Lan KW, Chen JM, Jiang LL, Feng YF, Yan Y. Treatment of condylar osteophyte in temporomandibular joint osteoarthritis with muscle balance occlusal splint and long-term follow-up: A case report. *World J Clin Cases*. 2022;10:4264-4272.
15. Wu CB, Sun NN, Zhang D, Wang Q, Zhou Q. Efficacy analysis of splint combined with platelet-rich plasma in the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis. *Front Pharmacol*. 2022; 14;13:996668.
16. Nicolakis P, Burak EC, Kollmitzer J, Kopf A, Piehslinger E, Wiesinger GF, vd. An investigation of the effectiveness of exercise and manual therapy in treating symptoms of TMJ osteoarthritis. *Cranio* 2001;19(1):26-32.
17. Macías-Hernández SI, Morones-Alba JD, Tapia-Ferrusco I, Vélez-Gutiérrez OB, Hernández-Diaz C, Nava-Bringas TI, Cruz-Medina E, Toro LC, Soria-Bastida MLA. A home-based exercise program for temporomandibular joint osteoarthritis: pain, functionality, and joint structure. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2022;48:50-58.
18. Liu S, Fan S, Li G, Cai B, Yao Y, Jin L, Zhang Y, Zhang X, Xu L. Short term effects of a novel combined approach compared with physical therapy alone among older patients with temporomandibular degenerative joint disease: a prospective cohort study. *BMC Oral Health*. 2023;23:173.
19. Liu SS, Xu LL, Fan S, Lu SJ, Jin L, Liu LK, Yao Y, Cai B. Effect of platelet-rich plasma injection combined with individualised comprehensive physical therapy on temporomandibular joint osteoarthritis: A prospective cohort study. *J Oral Rehabil*. 2022;49:150-159.
20. Bouloux GF, Chou J, Krishnan D, Aghaloo T, Kahenasa N, Smith JA, Giannakopoulos H. Is hyaluronic acid or corticosteroid superior to lactated ringer solution in the short-term reduction of temporomandibular joint pain after arthrocentesis? Part 1. *J Oral Maxillofac Surg* 2017;75:52–62.
21. Gencer ZK, Özkiri M, Okur A, Korkmaz M, Saydam L. A comparative study on the impact of intra-articular injections of hyaluronic acid, tenoxicam and betametazon on the relief of temporomandibular joint disorder complaints. *J Craniomaxillofac Surg* 2014;42:1117–21.
22. Li C, Long X, Deng M, Li J, Cai H, Meng Q. Osteoarthritic changes after superior and inferior joint space injection of hyaluronic acid for the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis with anterior

- disc displacement without reduction: A cone-beam computed tomographic evaluation. *J Oral Maxillofac Surg* 2015;73:232–44.
23. Cen X, Liu Y, Wang S, Yang X, Shi Z, Liang X. Glucosamine oral administration as an adjunct to hyaluronic acid injection in treating temporomandibular joint osteoarthritis. *Oral Dis* 2018;24:404–11.
  24. Isacsson G, Schumann M, Nohlert E, Mejersjö C, Tegelberg Å. Pain relief following a single-dose intra-articular injection of methylprednisolone in the temporomandibular joint arthralgia-A multicentre randomised controlled trial. *J Oral Rehabil* 2019;46:5–13.
  25. Bjørnland T, Gjaerum AA, Møystad A. Osteoarthritis of the temporomandibular joint: An evaluation of the effects and complications of corticosteroid injection compared with injection with sodium hyaluronate. *J Oral Rehabil* 2007;34: 583–9.
  26. Møystad A, Mork-Knutsen BB, Bjørnland T. Injection of sodium hyaluronate compared to a corticosteroid in the treatment of patients with temporomandibular joint osteoarthritis: A CT evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:e53–60.
  27. Gökçe Kutuk S, Gökçe G, Arslan M, Özkan Y, Kütük M, Kursat Arıkan O. Clinical and radiological comparison of effects of platelet-rich plasma, hyaluronic acid, and corticosteroid injections on temporomandibular joint osteoarthritis. *J Craniofac Surg* 2019;30:1144–8.
  28. Li FL, Wu CB, Sun HJ, Zhou Q. Comparison of autologous platelet-rich plasma and chitosan in the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis: A retrospective cohort study. *J Oral Maxillofac Surg* 2021;79:324–32.
  29. Wu CB, Sun HJ, Sun NN, Zhou Q. Analysis of the curative effect of temporomandibular joint disc release and fixation combined with chitosan injection in the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis. *J Clin Med* 2023;12:1657.
  30. Tang YH, Vos LM, Tuin AJ, Huddleston Slater JJR, Gareb B, van Bakelen NB, vd. Arthrocentesis versus non-surgical intervention as initial treatment for temporomandibular joint arthralgia: a randomized controlled trial with long-term follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2023; 52: 595–603.
  31. Guarda-Nardini L, De Almeida AM, Manfredini D. Arthrocentesis of the Temporomandibular Joint: Systematic Review and Clinical Implications of Research Findings. *J Oral Facial Pain Headache*. 2021 Winter;35(1):17-29.
  32. Bergstrand S, Ingstad HK, Møystad A, Bjørnland T. Long-term effectiveness of arthrocentesis with and without hyaluronic acid injection for treatment of temporomandibular joint osteoarthritis. *J Oral Sci* 2019; 61:82–8.
  33. Gorrela H, Prameela J, Srinivas G, Reddy BVB, Sudhir M, Arakeri, G. Efficacy of temporomandibular joint arthrocentesis with sodium hyaluronate in the management of temporomandibular joint disorders: A prospective randomized control trial. *J Maxillofac Oral Surg* 2017;16:479–84.
  34. Huddleston Slater JJ, Vos LM, Stroy LP, Stegenga B. Randomized trial on the effectiveness of dexamethasone in TMJ arthrocentesis. *J Dent Res* 2012;91:173-8.
  35. Cömert Kiliç S. Does injection of corticosteroid after arthrocentesis improve outcomes of temporomandibular joint osteoarthritis? A randomized clinical trial. *J Oral Maxillofac Surg* 2016;74:2151–8.
  36. Lin SL, Tsai CC, Wu SL, Ko SY, Chiang, WF, Yang JW. Effect of arthrocentesis plus platelet-rich plasma and platelet-rich plasma alone in the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis: A retrospective matched cohort study (A STROBE-compliant article). *Medicine (Baltimore)* 2018;97: e0477.
  37. Abbadi W, Kara Beit Z, Al-Khanati NM. Arthrocentesis injectable platelet-rich plasma and combination of both protocols of temporomandibular joint disorders management: A single-blinded randomized clinical trial. *Cureus* 2022;14(11):e31396.
  38. Cömert Kiliç S, Gungormus M. Is arthrocentesis plus platelet-rich plasma superior to arthrocentesis plus hyaluronic acid for the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis: A randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016;45:1538–44.
  39. Kui A, Buduru S, Labunet A, Balhuc S, Negucioiu, M. Vitamin D and temporomandibular disorders: What do we know so far? *Nutrients* 2021;13:1286.
  40. Hashemi M, Jalili P, Mennati S, Koosha A, Rohanifar R, Madadi F, vd. The effects of prolotherapy with hypertonic dextrose versus prolozone (intraarticular ozone) in patients with knee osteoarthritis. *Anesth Pain Med* 2015;5:e27585
  41. Saraiva L, Konzen VDM, Batista JS, Jorge MSG, Garcia GS, Wibelinger LM. Treatment of rheumatoid arthritis with ozone therapy: Systematic review. *Temas Saúde* 2020;20:4–8.
  42. Yu H, Huang Y, Yang L. Research progress in the use of mesenchymal stem cells and their derived exosomes in the treatment of osteoarthritis. *Ageing Res Rev* 2022;80:101684.
  43. Matheus HR, Özdemir SD, Guastaldi FP. Stem cell-based therapies for temporomandibular joint osteoarthritis and regeneration of cartilage/

- osteocondral defects: A systematic review of preclinical experiments. *Osteoarthr Cartil* 2022;30:1174–85.
44. Khairy M, Abulmagd I, Sabry D. Evaluation of the therapeutic potentials of adipose Derived stem cells in comparison to hyaluronic acid in temporomandibular joint osteoarthritis A multi assessment study. *Egypt J Oral Maxillofac Surg* 2019;10:102–17.
  45. Zhao Y, Xie L. An update on mesenchymal stem cell-centered therapies in temporomandibular joint osteoarthritis. *Stem Cells Int* 2021:6619527
  46. Waterman RS, Tomchuck SL, Henkle SL, Betancourt AM. A new mesenchymal stem cell (MSC) paradigm: polarization into a pro-inflammatory MSC1 or an immunosuppressive MSC2 phenotype. *PLoS One* 2010;26:e10088.
  47. Pan X, Cen X, Xiong X, Zhao Z, Huang X. miR-17-92 cluster in osteoarthritis: Regulatory roles and clinical utility. *Front Genet* 2022;13:982008.
  48. Shin SM, Choi JK. Effect of indomethacin phonophoresis on the relief of temporomandibular joint pain. *Cranio* 1997;15:345-8.
  49. Lark MR, Gangarosa LP. Iontophoresis: an effective modality for the treatment of inflammatory disorders of the temporomandibular joint and myofascial pain. *Cranio* 1990;8:108-19.





# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>  
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i2009



## Dental Fluorosis Treatment: Three Case Reports

## Dental Florozis Tedavisi: Üç Olgu Sunumu

Merve Haberal<sup>1\*</sup>, Behiye Esra Biberoglu<sup>2</sup>, Çiğdem Çelik<sup>1</sup>

### ABSTRACT

**Objectives:** Systemic exposure to high fluoride concentrations during tooth development can induce dental fluorosis, a developmental condition of the enamel that can cause mild-to-severe tooth discoloration and substance loss. Today, the number of patients who complain of this type of discoloration applied to dental clinics has increased. Especially in regions with >1 ppm fluoride in drinking water, this amount is quite high. In this case, the results obtained by using one or more of the methods such as microabrasion, dental bleaching, resin infiltration, restorative treatment are satisfactory. By providing patients with an aesthetic smile, it helps them to be more self-confident in their social lives. The aim of this case report is to clinically follow the results of different treatment options applied to three patients diagnosed with fluorosis who presented to our clinic with aesthetic complaints.

**Case Report:** In this case report, the diagnosis, treatment and follow-up processes of three different patients who applied to our clinic in the province of Kırıkkale, one of the endemic fluorosis regions were presented.

**Conclusion:** Microabrasion treatment can be considered as an alternative to invasive treatments that cause substance loss in teeth.

**Keywords:** Dental bleaching, Dental fluorosis, Microabrasion

### ÖZET

**Amaç:** Dental florozis, diş gelişimi sırasında sistemik olarak yüksek konsantrasyonlarda florür maruziyetinin sebep olduğu, dişlerde hafiften şiddetliye doğru farklı oranlarda renklenmelere ve madde kayıplarına yol açabilen minenin gelişimsel bozukluğudur. Günümüzde bu tip renklenmelerden şikayetçi olan hastaların kliniklere başvurma sayısı artmıştır. Özellikle içme sularında >1 ppm'den fazla florür bulunan bölgelerde bu sayı oldukça fazladır. Bu durumda mikroabrazyon, diş beyazlatma, rezin infiltrasyon, restoratif tedavi gibi yöntemlerden bir veya birkaçını kullanarak elde edilen sonuçlar memnun edicidir. Hastalara estetik bir gülümseme sağlanarak sosyal hayatlarında daha özgüvenli olmalarına katkıda bulunulur. Bu olgu sunumunun amacı, estetik şikayetle kliniğimize başvuran florozis tanısı konulmuş üç hastada uygulanan farklı tedavi seçeneklerinin sonuçlarını klinik olarak takip etmektir.

**Olgu Sunumu:** Bu olgu sunumunda, ülkemizin endemik florozis bölgelerinden Kırıkkale ilinde bulunan kliniğimize başvuran üç farklı hastanın teşhis, tedavi ve takip süreçleri ele alınmıştır.

**Sonuç:** Mikroabrazyon tedavisi dişlerde madde kaybına neden olan invaziv tedavilere bir alternatif olarak düşünülebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Dental Beyazlatma, Dental Florozis, Mikroabrazyon

<sup>1</sup>Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi A. D.

<sup>2</sup>İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü, Beykoz Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi

\*Sorumlu Yazar: Merve Haberal, e-mail: mervehaberal@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-2804-0947, Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi A. D.

**Introduction**

Dental fluorosis is a disorder that arises during the production of tooth enamel as a result of consuming fluoride above the daily optimum dose (1ppm: 1mg/L).<sup>1</sup> It affects the enamel during the late secretory and maturation phases, forming subsurface

porosities.<sup>2</sup> Fluorosis causes chalky white regions or discoloration on the tooth surface ranging from yellow to dark brown, as well as considerable material loss on the enamel surface.<sup>3</sup> The Thylstrup and Fejerskov Index (TFI) is the most generally used index for fluorosis classification, illustrated in Table 1.<sup>4</sup>

**Table 1.** Thystrup and Fejerskov Index<sup>4</sup>

Score	Criteria
0	Enamel retains its normal translucency even after a protracted air-drying period.
1	Narrow white lines that corresponding to the perikymata.
2	Smooth surfaces: Opacity lines that are more prominent and follow the perikymata. An occasional convergence of adjacent lines. Occlusal surfaces: Dispersed opacity regions.
3	Smooth surfaces: Overlapping and asymmetrically hazy opacity regions. Perikymata drawn with emphasis, which is frequently seen in between opacities. Occlusal surfaces: Zones of significant opacity confluent. A ring of opaque enamel frequently encircles worn portions, which seem nearly normal.
4	Smooth surfaces: The entire surface has a powdery white appearance or shows noticeable opacity. Surface areas subjected to attrition seem to be less impacted. Occlusal surfaces: The entire surface is noticeably opaque. Attrition is frequently noticeable soon after eruption.
5	Smooth surfaces and occlusal surfaces: The entire surface exhibits focused loss of outermost enamel (pits) and significant opacity.
6	Smooth surfaces: Pits are consistently grouped in horizontal bands with a vertical extension of less than 2 mm. Occlusal surfaces: Enameled regions with a diameter of less than 3 mm show enamel loss. Significant attrition.
7	Smooth surfaces: External enamel loss in erratic patches that cover less than half of the surface. Occlusal surfaces: Morphological alterations brought on by pit overlapper and significant attrition.
8	Smooth and occlusal surfaces: More than half of the outermost enamel is lost.
9	Smooth and occlusal surfaces: Loss of the majority of enamel together with a change in the surface's anatomical appearance. It is common to observe nearly unaffected enamel on the cervical rim.

Fluorosis can be treated using macroabrasion, microabrasion, vital dental bleaching, the resin infiltration technique, and their combination applications, such as laminate veneers and crowns.<sup>5</sup> Since fluorosis patients usually consult dentists at a young age, minimally invasive treatments like microabrasion, vital dental bleaching, and resin infiltration are frequently preferred.<sup>6</sup>

The purpose of this case report was to clinically monitor the outcomes of the combined application of different treatment options such as macroabrasion, microabrasion, dental bleaching and restorative treatment in three patients diagnosed with fluorosis who presented to our clinic with aesthetic complaints.

**Case Reports**

**Case I**

A 25-year-old female patient presented to the Kirikkale University Faculty of Dentistry Department

of Restorative Dentistry with a complaint of yellow-brown discoloration on her teeth. During the medical history, it was determined that she was born and lived in Kirikkale, which is considered a high-risk area for fluorosis. Upon intraoral examination, prominent yellow-brown stains were observed, particularly on the upper and lower anterior teeth. Some teeth exhibited an opaque white appearance and there were cavities on tooth surfaces. According to TFI, the fluorosis score was found to be five. The patient was provided with informed consent forms and her signature was obtained. The initial intraoral dental photographs were taken and their records were obtained (Fig. 1a).

At the beginning of the treatment, after applying a rubber dam (Fig. 1b), controlled macroabrasion was performed on the buccal surfaces of the teeth using extra fine needle diamond bur (Frank Dental; Gmund



am Tegernsee, Germany) under water cooling for 5-10 seconds (Fig. 1c). Subsequently, a water-based chemical and mechanical abrasion paste containing 6.6% hydrochloric acid and silicon carbide microparticles (Opalustre, Ultradent Products, UT,

USA) was applied to the tooth surfaces, and a bristle brush cup (Oralcups Bristle, Ultradent Products, UT, USA) was applied to each tooth under gentle pressure at 500-600 rpm for 60 seconds (Figure 1d and 1e).



**Figure 1.** a. Initial, b. isolation achieved with rubber dam, c. macroabrasion procedure, d. application of Opalustre (Ultradent) 6.6% hydrochloric acid gel with OpalCups Bristle rubber, e. teeth treated with Opalustre (Ultradent) 6.6% hydrochloric acid gel, f. fluoride application with OpalCups finishing rubber after the microabrasion procedure.

At the end of the procedure, a topical fluoride application was performed for four minutes using a polishing cup (Oralcups Finishing, Ultradent Products, UT, USA), (Fig. 1f). The microabrasion procedure was repeated three more times at one-week intervals. After the fourth clinical session, the appearance of the teeth was shown in Figure 2a. In the second stage, dental bleaching treatment was applied. After the microabrasion procedure, the dentin tissue shows more color due to the thinning of the remaining enamel. Therefore, bleaching treatment was performed after microabrasion treatment. Low-concentration home bleaching was preferred to minimize the possibility

of tooth sensitivity caused by the more permeable enamel surface. Initially, the color of the teeth was determined as A2 using a shade guide (Vita Classical, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany), (Fig. 2b). After the preparation of bleaching trays, the patient was instructed to use a bleaching agent containing 10% carbamide peroxide (Opalescence PF 10%, Ultradent Products, UT, USA) according to the manufacturer's instructions for eight hours per night for two weeks (Fig. 2c). Following the home bleaching treatment, the final color of the teeth was recorded as A1 (Fig. 3a). The patient was fully satisfied with the treatment outcome (Fig. 3b).



**Figure 2.** a. After four clinical sessions, b. color measurement before at-home bleaching treatment, c. two weeks of application of at-home bleaching with 10% carbamide peroxide.

After the six-month follow-up and 18-month follow-up, it was observed that the color stabilization of the teeth was preserved (Fig. 3c and 3d). However, there was a dental plaque on the teeth with gingival bleeding. Oral hygiene motivation and necessary recommendations were given to the patient. Long-term clinical follow-up of the case will continue.



**Figure 3.** a. Color measurement after at-home bleaching treatment, b. color change after at-home bleaching treatment, c. 6-month follow-up, d. 18-month follow-up.

**Case II**

A 22-year-old male patient presented to our clinic with aesthetic complaints related to brown discoloration on his upper anterior, 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> premolar teeth. During clinical examination, it was determined that the patient had previous composite resin restorations

on his anterior teeth, and a diagnosis of score four fluorosis according to TFI was made. Informed consent was obtained from the patient, and initial intraoral photographs were taken. Subsequently, microabrasion treatment was administered in two sessions, as described in the first case (Fig. 4a and 4b). At the end of the microabrasion treatment, topical fluoride was applied as in the first case. Then, office bleaching treatment was performed at the second appointment. After the patient was informed about home and office bleaching, the patient stated that he could not do home bleaching treatment, and office bleaching was applied as a result of the patient’s own preference. The buccal surfaces of the teeth were treated with a one mm thick office bleaching agent containing 40% hydrogen peroxide (Opalescence Boost, Ultradent Products, UT, USA) following the application of the gingival barrier (OpalDam, Ultradent Products, UT, USA), (Fig. 4c). After applying the chemical to the tooth surface for 20 minutes, an aspirator was used to remove it. This application was repeated twice; the teeth were rinsed with water, and the gingival barrier was removed with a probe (Fig. 4d).



**Figure 4.** a. Initial, b. after microabrasion procedure, c. in-office bleaching treatment, d. after in-office bleaching treatment.

As shown in Figure 5a, after the bleaching procedure, the old restorations were replaced after two weeks with A2 shade of Filtek Z250 (3M ESPE, St. Paul, USA). Intraoral photographs were taken during the treatment and follow-up appointment one week later. At the six-month follow-up (Fig. 5b), there was no marginal discoloration in the restorations. However, at the 12-month follow-up, plaque accumulation due to poor oral hygiene and discoloration in the restorations were observed (Fig. 5c). In addition, a minor fracture in the restoration of the right central tooth was discovered, which was assumed to be

caused by the patient's occlusion. After beveling the broken line with an extra fine needle diamond bur (Frank Dental; Gmund am Tegernsee, Germany), it was etched for 30 seconds with 37% orthophosphoric acid (Condac37; FGM, Joinville, Brazil). Following that, universal adhesive (Single Bond Universal; 3M ESPE, Neuss, Germany) was used. Following the composite repair of the fractured restoration, the occlusion control and polishing procedures were performed. Long-term clinical follow-up of the case will continue.



**Figure 5.** a. After treatment with composite laminates, b. 6-month follow-up, c. 12-month follow-up.

### Case III

A 17-year-old female patient presented to our clinic with aesthetic complaints related to brown discoloration on her upper anterior teeth. According to the TFI score, three fluorosis were diagnosed. The patient's parents signed the informed consent form. Initial photographs were obtained before treatment, and microabrasion therapy was applied as described in the first case under rubber dam isolation (Fig. 6a). The procedure was carried out twice on the teeth until the discoloration was eliminated (Fig. 6b). At the end of the microabrasion treatment, topical fluoride was applied as in the first case. The patient was recommended bleaching treatment; however, due to financial reasons, this procedure was not

performed. At six and 12 months, clinical follow-up examinations were done (Fig. 6c and 6d). The patient expressed her pleasure with the dental aesthetics throughout these follow-up visits, and no color change was seen in comparison to the pretreatment state.



**Figure 6.** a. Initial, b. after microabrasion procedure, c. 6-month follow-up, d. 12-month follow-up.

### Discussion

The presence, intensity and depth of yellow-brown stains or opaque lesions on teeth are crucial for accurate treatment planning.<sup>7</sup> The diagnosis of dental fluorosis, which effectively explains the biological changes in enamel, is necessary to determine the appropriate treatment method. For mild fluorosis with TFI scores of 1-2, bleaching treatment may be suitable, while moderate fluorosis with TFI scores of 4-5 may require microabrasion, which involves the acidic removal of affected enamel. For cases with TFI scores of five and above, microabrasion may be combined with composite restorations or porcelain laminates. In severe fluorosis cases with TFI scores of 8-9, crowning the teeth may be preferable, as discoloration may be difficult to remove using minimally invasive techniques.<sup>8</sup> In our cases, the diagnoses and treatments aligned with the protocol. In the first case, microabrasion and bleaching treatment were sufficient and no restoration was needed, whereas in the second case, the affected teeth were restored with composite laminates. A previous study discovered that topical fluoride polishing following microabrasion increased enamel hardness and enhanced surface smoothness.<sup>9</sup> In order to utilize the advantages of topical fluoride applied after microabrasion treatment, topical fluoride application was performed following microabrasion treatment in three cases. In some cases, vital bleaching treatment may be recommended after microabrasion to achieve a more perfect aesthetic outcome.<sup>10</sup> Microabrasion can remove enamel up to

25 to 250 µm deep, making the dentin more visible and potentially darkening the tooth color.<sup>11</sup> Fluorosis-affected teeth have a hard enamel layer that prevents bleaching agents from penetrating deeper enamel layers, because of that bleaching is applied after the abrasion with hydrochloric acid and silicon carbide.<sup>12</sup> However, it is recommended to wait for a few weeks after microabrasion to allow the enamel surface to remineralize before bleaching.<sup>13</sup> In both case I and case II, bleaching treatment was applied after microabrasion to achieve a whiter smile. To mask the white opaque appearance in fluorosis patients, resin infiltration can be performed after microabrasion and bleaching.<sup>14</sup> However, resin infiltration was not chosen in these cases due to the difficulty of the clinical follow-up of color changes that may occur after resin infiltration treatment and the cost of the treatment procedure. Microabrasion has proven to be an effective, low cost, easy, and conservative technique that permanently eliminates internal stains, influencing its preference in these cases.<sup>15</sup> For long-term success and to observe the outcomes of treatments like microabrasion and resin infiltration in dental fluorosis cases, controlled studies, and regular patient follow-up are essential.

### **Conclusion**

In conclusion, microabrasion treatment can be considered as an alternative to invasive prosthetic treatments that cause substance loss in teeth. Achieving results while preserving the natural structure of the teeth is satisfying for both the patient and the dentist in the long term.

### **Sources of Funding**

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

### **Conflicts of Interest**

None of the authors of this article has any relationship, connection or financial interest in the subject matter or material discussed in the article.

### **Authors' Contribution**

Concept/Idea: H.M. Design: H.M. Supervision/ Consultation: Ç.Ç. Analysis and/or Interpretation: H.M., Ç.Ç. Literature Search: H.M., B.B.E Manuscript Writing: H.M., B.B.E, Ç.Ç. Critical Review: Ç.Ç.

## References

1. Horowitz H. The future of water fluoridation and other systemic fluorides. *J Dent Res.* 1990;69(2):760-4.
2. DenBesten P, H Thariani. Biological mechanisms of fluorosis and level and timing of systemic exposure to fluoride with respect to fluorosis. *J Dent Res.* 1992;71(5):1238-43.
3. Lyaruu D, Bervoets T, Bronckers A. Short exposure to high levels of fluoride induces stage- dependent structural changes in ameloblasts and enamel mineralization. *Eur J Oral Sci.* 2006;114:111-5.
4. DenBesten P, WJF Li. Chronic fluoride toxicity: dental fluorosis. *Monogr Oral Sci.* 2011;22:81-96.
5. Gugnani N, Pandit IK, Gupta M, Gugnani S, Soni S, Goyal V. Comparative evaluation of esthetic changes in nonpitted fluorosis stains when treated with resin infiltration, in-office bleaching, and combination therapies. *J Esthet Restor Dent.* 2017;29(5):317-24.
6. Khandelwal V, Nayak UA, Nayak PA, Ninawe N. Aesthetic management of dental fluorosis. *BMJ Case Rep.* 2013;2013:bcr2013010029.
7. DenBesten P, Heffernan L. Enamel proteases in secretory and maturation enamel of rats ingesting 0 and 100 PPM fluoride in drinking water. *Adv Dent Res.* 1989;3(2):199-202.
8. Thylstrup A, Fejerskov O. Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1978;6(6):315-28.
9. Fragoso LSM, Lima DANL, de Alexandre RS, Bertoldo CES, Aguiar FHB, Lovadino JR. Evaluation of physical properties of enamel after microabrasion, polishing, and storage in artificial saliva. *Biomed Mater.* 2011;6(3):035001.
10. Celik EU, Yıldız G, Yazkan B. Comparison of enamel microabrasion with a combined approach to the esthetic management of fluorosed teeth. *Oper Dent.* 2013;38(5):134-43.
11. Sundfeld RH, Croll TP, Briso ALF, de Alexandre RS, Neto DS. Considerations about enamel microabrasion after 18 years. *Am J Dent.* 2007;20(2):67-72.
12. Jia Y, Zhang R, Luo HX, Li P, Zhang CL. Study of the effect of fluoride removal agent and microabrasion technology in LED teeth whitening of dental fluorosis. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2016;25(5):609-12.
13. Briso AL, Lima AP, Gonçalves RS, Gallinari MO, dos Santos PH. Transenamel and transdental penetration of hydrogen peroxide applied to cracked or microabraded enamel. *Oper Dent.* 2014;39(2):166-73.
14. Wang Y, Sa Y, Liang S, Jiang T. Minimally invasive treatment for esthetic management of severe dental fluorosis: a case report. *Oper Dent.* 2013;38(4):358-62.
15. Abou Neel EA, Aljabo A, Strange A, Ibrahim S, Coathup M, Young AM et al. Demineralization–remineralization dynamics in teeth and bone. *Int J Nanomedicine.* 2016;11:4743-63.





# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>  
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i20010



## Dentinogenic Ghost-Cell Tumor: An Uncommon Entity

## Dentinojenik Hayalet Hücre Tümör: Yaygın Olmayan Entite

Gorkem Tekin<sup>1\*</sup>, Nesrin Saruhan Köse<sup>1</sup>, Ömür Dereci<sup>1</sup>, Yasin Çağlar Koşar<sup>1</sup>, Melek Kezban Gürbüz<sup>2</sup>, Mustafa Fuat Açıklan<sup>3</sup>

### Abstract

**Objectives:** Dentinogenic Ghost Cell Tumor (DGCT) constitutes less than 3% of all odontogenic tumors, making it a rare entity characterized by local invasion. The histopathological features of DGCT are the presence of ghost cell layers and the formation of dentinoid material with an ameloblastoma-like odontogenic epithelial proliferation. The peripheral variant of DGCT behaves less aggressively than the intraosseous variant and usually occurs on the anterior region of both jaws.

**Case Report:** A 60-year-old male patient was referred to the oral and maxillofacial surgery clinic with a complaint of a painless swelling extending from the left upper molar region to the canine region. In the radiographic examination, destruction was observed in the maxillary bone where the lesion was located. Incisional biopsy revealed the diagnosis of DGCT. The patient was scheduled for surgery, but the lesion could not be excised because he refused the treatment.

**Conclusion:** DGCT may present as a malignant-like lesion in the maxillary posterior region. Therefore, the histopathological differential diagnosis must be made.

**Keywords:** Maxilla, Neoplasm, Odontogenic Tumor

### Özet

**Amaç:** Dentinojenik hayalet hücreli tümör (DHHT), tüm odontojenik tümörlerin %3'ünden azını oluşturur ve bu da onu lokal invazyonla karakterize nadir bir antite haline getirmektedir. DHHT'nin histopatolojik özellikleri, hayalet hücre tabakalarının varlığı ve dentinoid materyalin oluşumu ile ameloblastoma benzeri odontojenik epitelyal proliferasyonudur. DHHT'nin periferik varyantı, intraosseöz varyantına göre daha az agresif davranır ve genellikle her iki çenenin ön bölgesinde görülmektedir.

**Olgu Sunumu:** 60 yaşındaki erkek hasta, sol üst çene molar bölgesinden kanin bölgesine kadar uzanan ağrısız şişlik şikayeti ile ağız, diş ve cerrahisi kliniğine yönlendirildi. Radyografik incelemede, lezyonun bulunduğu üst çene kemiğinde rezorpsiyon gözlemlendi. İnsizyonel biyopsi sonucunda DHHT tanısı konuldu. Hasta ameliyat için planlandı ancak tedaviyi reddettiği için lezyon çıkarılamadı.

**Sonuç:** DHHT, maksiller posterior bölgede malign benzeri bir lezyon olarak ortaya çıkabilir. Bu nedenle mutlaka histopatolojik ayırıcı tanı yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Maksilla, Neoplazm, Odontojenik Tümör

<sup>1</sup> Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Eskişehir Osmangazi University Faculty of Dentistry, Eskişehir, Turkey.

<sup>2</sup> Department of Otorhinolaryngology, Eskişehir Osmangazi University Faculty of Medicine, Eskişehir, Turkey.

<sup>3</sup> Department of Pathology, Eskişehir Osmangazi University Faculty of Medicine, Eskişehir, Turkey.

\*Corresponding Author: Gorkem Tekin, e-mail: [dt.gorkemtekin@gmail.com](mailto:dt.gorkemtekin@gmail.com), ORCID: 0000-0002-6572-2675, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Eskişehir Osmangazi University Faculty of Dentistry, Eskişehir, Turkey.

## Introduction

Odontogenic tumors are lesions that are classified from benign to malignant lesions in the maxillofacial region, and their clinical features and behaviors can vary.<sup>1</sup> DGCT was first reported in the literature in 1946 by Thoma and Goldman.<sup>2</sup> Praetorius et al.<sup>3</sup> have classified DGCT as a solid form of keratocystic odontogenic tumor (KOT) (Type II). The naming dilemma of the lesion was resolved by the World Health Organization (WHO) in 2005. WHO classified this lesion in three groups. These groups are; calcified cystic odontogenic tumor, DGCT, and ghost cell odontogenic carcinoma. WHO has defined DGCT as “a locally invasive neoplasm in a mature collagenous stroma, including epithelial cell islands resembling ameloblastoma”.<sup>4</sup> Nevertheless, in the WHO classification of in 2017, DGCT was classified under tumors of benign mixed epithelial mesenchymal origin.<sup>5</sup> In the WHO classification in 2022, the DGCT classification has not been changed and is in the subclass of benign mixed odontogenic tumors.<sup>6</sup>

DGCT is a benign neoplasm with biphasic morphology and shows local infiltration. It consists mostly of ameloblastomatous cell proliferation and to a lesser extent basaloid cells. The characteristic finding of DGCT is abnormal keratinization with a variable amount of ghost cells. The hard tissue formation resembles osteodentin or dentinoid deposits.<sup>5</sup>

There are two variants of DGCT; intraosseous and peripheral. The intraosseous variant is mostly seen in the premolar region. Peripheral variant is rare but mostly seen in the anterior mandibular region.<sup>7</sup> The dimension of intraosseous DGCTs can range from 1 to 10 cm or larger. Clinical features of intraosseous DGCTs can include obliteration of the maxillary sinus, noticeable swelling, enlargement of the jaw, facial asymmetry, infiltration of soft tissues, associated pain, tooth mobility or displacement, and root resorption.<sup>8,9</sup> The majority of peripheral DGCTs are seen in edentulous patients and originate from the gingiva and oral mucosa. It usually appears as an exophytic pedunculated or sessile lesion.<sup>10</sup> Since the recurrence is very rare, a conservative approach is sufficient in most cases.<sup>2</sup> In this case report, a case of DGCT occurring on the maxillary posterior region is presented with a detailed literature analysis.

## Case Report

A 60-year-old patient presented to the Oral and Maxillofacial Surgery Department with complaints of swelling in the left maxillary region and difficulty chewing. The anamnesis revealed that the swelling progressed slowly, and there was no complaint of pain in the related area. Clinical examination revealed a firm, well-defined swelling and hardened expansive mass on the alveolar crest extending from the left upper canine region to the molar region (Fig. 1).

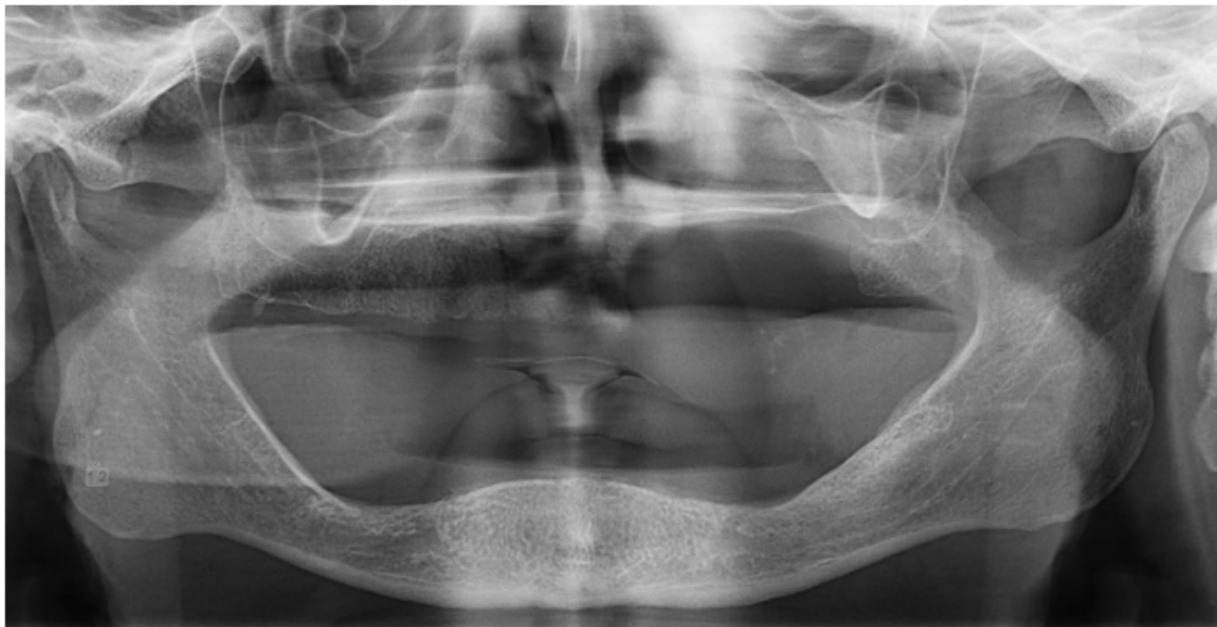


**Figure 1.** Intraoral soft tissue swelling presenting as a suspected malignancy on the left upper region of the maxilla.

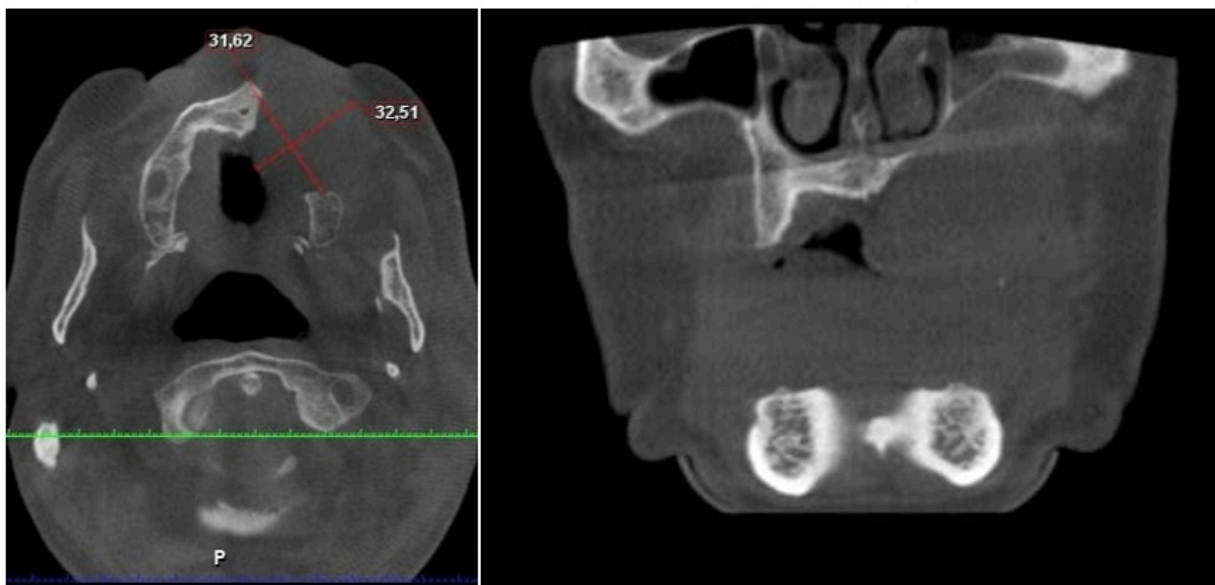


The mucosa was intact and had a slightly erythematous appearance. Panoramic radiography showed a lytic radiolucent bone lesion with a soft tissue counterpart, which degenerated the cortical plate and extended to

the oral cavity. Cortical expansion with a diameter of 31.62x32.51 mm was detected in the left maxillary posterior region in the Cone beam computerized tomography (CBCT) examination (Fig. 2 and 3).



**Figure 2.** Panoramic radiography shows a large, well-circumscribed radiolucency lesion involving the left maxillary region with a well-defined border.



**Figure 3.** CBCT image showing well-defined, lytic expansile radiolucency in the left maxillary posterior region.

It was decided to perform an incisional biopsy for a definitive diagnosis. After obtaining consent from the patient, an incisional biopsy was taken under

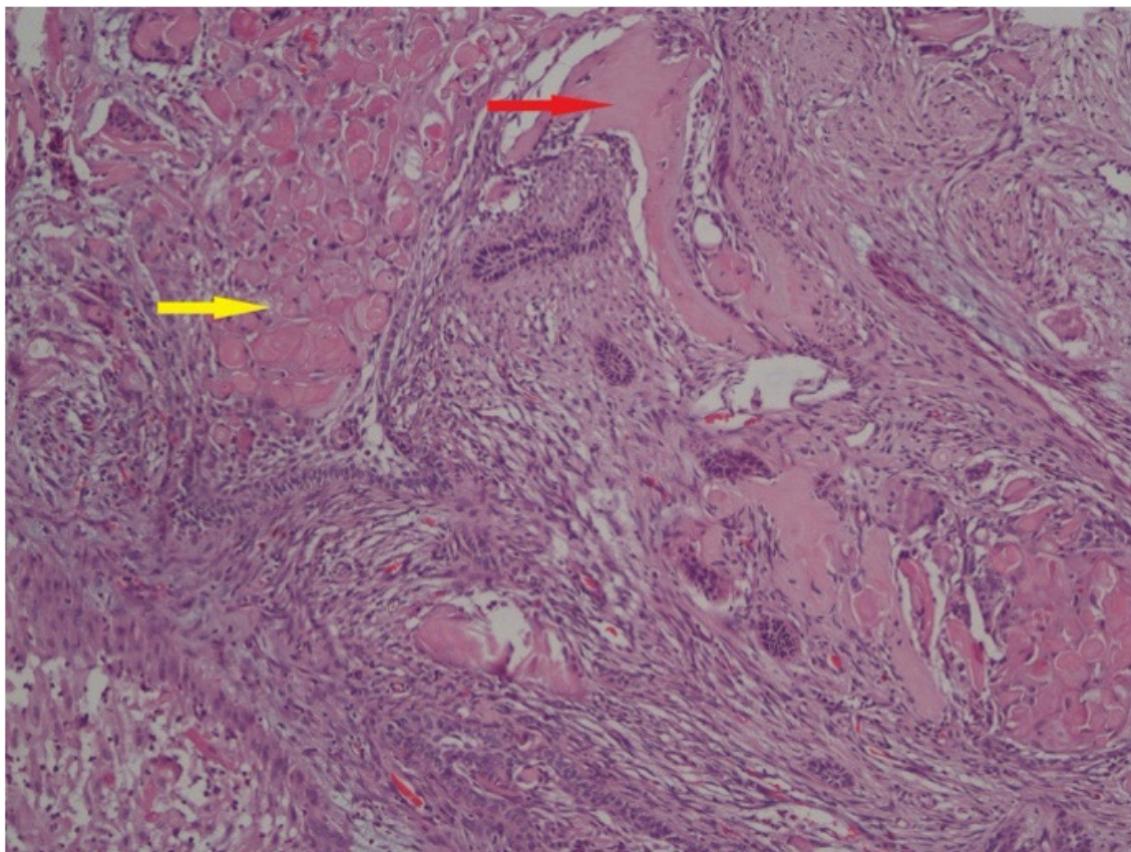
local anesthesia, and the specimen was sent for histopathological examination (Fig. 4).



**Figure 4.** Macroscopic appearance of incisional biopsy specimen.

The lesion had ameloblastoma-like epithelial neoplastic proliferation accompanied by ghost cell foci in the histological examination (Fig. 5). There was no evidence of malignancy. A diagnosis of

benign DGCT was made. Surgical excision was planned under general anesthesia. However, the patient refused the treatment and lost the chance to follow up.



**Figure 5.** Histopathological image of DGCT lesion showing odontogenic epithelium with ghost cells (yellow arrow) and dentinoid material (red arrow) (Hematoxylin-Eosin stain  $\times 100$ ).

## Discussion

DGCT histopathologically demonstrates layers of odontogenic cells of odontogenic origin and round islets in a mature collagenous stroma. The epithelium of the tumor islands is ameloblastoma-like. These tumor cells do not have mitotic figures. Small cysts may form on epithelial islands.<sup>11</sup> Central DGCT is more aggressive than peripheral DGCT. It has a growth pattern with localized invasion, and a high recurrence rate has been reported even after resection. Peripheral DGCT is less common. It occurs on the gingival or alveolar mucosa. It shows restricted growth potential.<sup>12</sup> A total of 130 cases of DGCT have been seen worldwide in recent literature reviews.<sup>13</sup> It accounts for less than 3% of all odontogenic tumors.<sup>14</sup> Although it is more common in the anterior region of the jaws, it affects both jaws. Clinically, the lesion is asymptomatic but causes noticeable swelling with facial asymmetry, which is dependent on the size of the lesion.<sup>15</sup> In the current case, DGCT was located on the posterior region and maxilla, in contrast to the anterior region, which is the majority of the literature. The painless growth and swelling in the patient is consistent with the literature. The male-female ratio of DGCT is 3:2, and it occurs more frequently in males.<sup>13</sup> Although it is seen with a wide incidence in the age range of 20-70 years, it is most commonly seen in the age range of 40-60.<sup>16</sup> In this case, as consistent with the literature, the patient was 60 years old. DGCT appears radiologically as a well-circumscribed, unilocular, multilocular radiolucent, or mixed lesion.<sup>17</sup> In this case, an unilocular well-circumscribed radiolucent lesion was seen.

The treatment approach for DGCT varies depending on the variant. Conservative surgery is typically employed for peripheral DGCT, while more

aggressive surgical resection with adequate safety margins is recommended for central DGCT due to its higher recurrence rate.<sup>2,13,18</sup> Regular postoperative follow-up is essential to monitor for recurrence, which can be as high as 71% in central DGCT.<sup>18</sup> An operation was planned for our patient, but the surgery could not be performed because the patient refused treatment due to his psychological disorder.

## Conclusion

DGCT may occur as a protruding malignant-like soft tissue lesion on the maxillary posterior region of the oral cavity. Clinical information about DGCT is very scarce in the literature. In cases where a definitive diagnosis cannot be made, histopathological differential diagnosis by a pathologist specializing in maxillofacial lesions is important to determine the presence of ghost cells and dysplastic dentin. Therefore, more studies on this entity are needed in order to diagnose and treat patients with DGCT in the most effective way.

## Sources of Funding

This research did not receive a specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

## Conflicts of Interest

The Authors declare that there is no conflict of interest.

## Authors' Contribution

Concept/Idea: K.N.S, D.O Design: K.N.S, D.O Supervision/Consultation: K.N.S Analysis and/ or Interpretation: K.N.S Literature Search: T.G Manuscript Writing: G.T., K.N.S Critical Review: K.N.S, D.O, G.T., G.M.K., K. Y.Ç, A.M.F.

## References

1. Kamat SS, Diwakar GS, Ahmed MB, Shetty PR. Peripheral dentinogenic ghost cell tumor. *Med J DY Patil Univ.* 2013;6(4):436-9
2. de Arruda JAA, Monteiro JLGC, Abreu LG, et al. Calcifying odontogenic cyst, dentinogenic ghost cell tumor, and ghost cell odontogenic carcinoma: A systematic review. *J Oral Pathol Med.* 2018;47(8):721-30.
3. Praetorius F, Hjørtting-Hansen E, Gorlin RJ, Vickers RA. Calcifying odontogenic cyst. Range, variations and neoplastic potential. *Acta Odontol Scand.* 1981;39(4):227-40.
4. Praetorius F, Ledesma-Montes C. Dentinogenic ghost cell tumour. In: L Barnes, JW Eveson, P Reichart, D Sidransky, eds. *World Health Organization classification of tumours. Pathology and genetics of head and neck tumours.* Lyon: IARC Press, 2005; 314.
5. El-Naggar AK, Chan JKC, Takata T, Grandis JR, Sloatweg PJ. The fourth edition of the head and neck World Health Organization blue book: editors' perspectives. *Hum Pathol.* 2017;66:10-12.
6. Vered M, Wright JM. Update from the 5th Edition of the World Health Organization Classification of Head and Neck Tumors: Odontogenic and Maxillofacial Bone Tumours. *Head Neck Pathol.* 2022;16(1):63-75.
7. Pinheiro TN, de Souza APF, Bacchi CE, Consolaro A. Dentinogenic ghost cell tumor: A bibliometric review of literature. *J Oral Dis Markers* 2019;3(1):9-17.
8. Patankar SR, Khetan P, Choudhari SK, Suryavanshi H. Dentinogenic ghost cell tumor: A case report. *World J Clin Oncol.* 2019;10(4):192-200.
9. Bafna SS, Joy T, Tupkari JV, Landge JS. Dentinogenic ghost cell tumor. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2016;20(1):163.
10. Sheikh J, Cohen MD, Ramer N, Payami A. Ghost Cell Tumors. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017;75(4):750-8.
11. Barnes L, Eveson JW, Reichert P, Sidransky D, eds. *World Health Organization Classification of Tumors. Pathology and Genetics of Head and Neck Tumors.* Lyon, France: IARC Press; 2005.
12. Novembre D, Giofrè E, Barca I, Ferragina F, Cristofaro MG. A rare case of mandibular dentinogenic ghost cell tumor: Histopathological, clinical and surgical management. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2021;25(1):206.
13. de Souza Vieira G, de Pinho Montovani P, Rozza-de-Menezes RE, Cunha KSG, Conde DC. Comparative Analysis Between Dentinogenic Ghost Cell Tumor and Ghost Cell Odontogenic Carcinoma: A Systematic Review. *Head Neck Pathol.* 2021;15(4):1265-83.
14. Ledesma-Montes C, Gorlin RJ, Shear M, et al. International collaborative study on ghost cell odontogenic tumours: calcifying cystic odontogenic tumour, dentinogenic ghost cell tumour and ghost cell odontogenic carcinoma. *J Oral Pathol Med.* 2008;37(5):302-8.
15. Gupta S, Singh S, Anjum R, Sharma R. Dentinogenic ghost-cell tumor of the maxilla: A case report and review of literature. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2019;23(3):478.
16. Agrawal Y, Naidu GS, Makkad RS, et al. Dentinogenic ghost cell tumor-a rare case report with review of literature. *Quant Imaging Med Surg.* 2017;7(5):598-604.
17. Bavle RM, Muniswamappa S, Makarla S, Venugopal R. Variations in Aggressive and Indolent Behaviour of Central Dentinogenic Ghost Cell Tumor. *Case Rep Dent.* 2020;2020:8837507.
18. Reddy V, Wadhwan V, Singh R, Bansal V. Dentinogenic ghost cell tumor: Case report of a rare central variant and literature review. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2022;26(1):68-72.



# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>  
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i20011



**Travma Sonucu Anterior Bölge Diş Kayıplarının  
Fiber ve Zirkonya Altyapılı Adeziv Köprü Protezleri  
ile Rehabilitasyonu**

**Rehabilitation of Anterior Tooth Loss Due to  
Trauma with Fiber and Zirconia Substructured  
Adhesive Bridges**

Bige Koç<sup>1\*</sup>, Naz Tunç<sup>1</sup>, Ahmet Efe Taç<sup>1</sup>, Deniz Şen<sup>2</sup>

## Özet

**Amaç:** Travma sonucu anterior bölgede diş kaybı bulunan hastaların rehabilitasyonunda fiberle güçlendirilmiş ve zirkonya altyapılı adeziv köprü protezlerinin kullanımı estetik, ekonomik ve minimal invaziv bir tedavi seçeneği olarak gösterilmektedir.

**Olgu Sunumu:** Bu olgu sunumunda genç hastalarda geçici restorasyon ihtiyacı sebebiyle fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü protezleri tercih edilirken, yetişkin hastalarda sürekli restorasyon gereksinimi göz önünde bulundurularak yapılan zirkonya altyapılı adeziv köprü protezleri, rubberdam izolasyonu altında adeziv reçine simanı kullanılarak simante edilmiştir.

**Sonuç:** Travma sonucu anterior bölgede diş kaybı görülen hastaların fiberle güçlendirilmiş ve zirkonya altyapılı adeziv köprü protezleri ile rehabilitasyonları sonrası 1 yıllık takiplerinde başarılı klinik sonuçlar elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Adeziv köprü protezi, reçine siman, travma

## Abstract

**Objectives:** The use of fiber-reinforced and zirconia substructured adhesive bridges have been shown to be an esthetic, economical and minimally invasive treatment option in the rehabilitation of patients with traumatic anterior tooth loss.

**Case Report:** In this case report, fiber-reinforced adhesive bridges prepared in the laboratory by indirect method were preferred in young patients due to the need for temporary restoration, while zirconia substructured adhesive bridges were applied in adult patients considering the need for permanent restoration. The prepared restorations were cemented using adhesive resin cement under rubberdam isolation.

**Conclusion:** It has been observed that successful clinical results can be obtained in the 1-year follow-up of patients with traumatic anterior tooth loss after rehabilitation with fiber-reinforced and zirconia substructured adhesive bridges.

**Keywords:** Adhesive bridges, resin cement, trauma

<sup>1</sup> Doktora Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protetik Diş Tedavisi A.D., İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Profesör, İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D. İstanbul, Türkiye

\*Sorumlu Yazar: Bige Koç, e-posta: dt.bige koc@gmail.com, ORCID: 0009-0001-4004-6949, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protetik Diş Tedavisi A.D., İstanbul, Türkiye

## Giriş

Adeziv köprü protezleri, kısa dişsiz boşlukların tedavisinde boşluğa komşu dişlerin yüzeyinde minimum preparasyon yapılarak simante edilebilen konservatif restorasyonlar olarak tanımlanmaktadır. Koruyucu hekimliğin önem kazanması ile minimal invaziv tekniklerin yaygınlaşması sonucu adeziv restorasyonların kullanımı da artmaktadır. Boşluğa komşu dişlerde kemik kaybı, restorasyon, çürük, travma gibi sebeplerle herhangi bir doku kaybının sözkonusu olmadığı durumlarda adeziv köprü protezleri sıklıkla tercih edilmektedir.<sup>1-7</sup> Travma ya da başarısız endodontik tedavi nedeniyle kaybedilen dişlerin restorasyonunda, periodontal prognozun şüpheli olduğu durumlarda dişlerin splintlenerek korunması amacıyla, lokal anesteziyi tolere edemeyen ve sağlık sorunları nedeniyle uzun süreli tedavi uygulanamayan hastalarda kullanılmaktadır. Adeziv köprü protezlerinin diş eksikliğinin fazla olduğu uzun dişsiz boşluklarda, parafonksiyonel alışkanlığı olan ileri diastema veya derin kapanış vakalarında ve ağız hijyeni kötü olan hastalarda ise kullanımları kontraendikedir. Bu tip restorasyonlardaki başlıca komplikasyonlar; desimantasyon, restorasyonun kırılarak bütünlüğünün bozulması ve sekonder çürük oluşumudur.<sup>1,3,7-11</sup>

Metal altyapılı adeziv köprü protezleri 1970'li yıllardan beri kullanılmakla birlikte, kıymetsiz metal alaşımlarının korozyona uğrayarak bazı hastalarda alerjik reaksiyona sebep olması ve estetik problemlerden dolayı günümüzde altyapı materyali olarak tam seramik, zirkonya ya da fiberle güçlendirilmiş kompozitler de kullanılmaktadır.<sup>1,3,6,12</sup> Fiberle güçlendirilmiş kompozitler, reçine matriks içerisine uygun şekilde yerleştirilmiş fiberlerden oluşan bir altyapı ve doldurucu kompozit ile şekillendirilen bir üst yapıdan oluşmaktadır. Metal altyapılı adeziv köprü protezleri ile karşılaştırıldığında elastik modülünün diş dokusuna daha yakın olması ve reçine simanlarla kimyasal bağlantı sağlamaları dışında yeterli aşınma direnci ve sertliğe sahip olmaları da fiberle güçlendirilmiş köprülerin avantajları olarak kabul edilmektedir.<sup>1,3,6,8-10,12-14</sup> Fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü protezleri genç hastalarda geçici restorasyon olarak sıklıkla uygulanmaktadır.<sup>6,15-18</sup> Zirkonya altyapılı adeziv köprü protezleri ise zirkonya materyalinin yüksek mekanik dayanıklılığı, kırılma direnci, biyouyumluluğu ve metal altyapılı adeziv köprüler ile karşılaştırıldığında estetik

özellikleri sebebiyle genellikle yetişkin hastalarda anterior bölge diş kayıplarında sürekli restorasyon olarak tercih edilmektedir.<sup>19-21</sup>

Fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü protezleri, direkt yöntem ile hasta ağızında veya indirekt yöntem ile laboratuvar ortamında hazırlanabilmektedir. İndirekt yöntemin tercih edildiği durumlarda, giriş yoluna dikkat edilmeli ve aşırı kontur oluşturmamaya özen gösterilmesi gerekmektedir.<sup>1,3,8</sup> Zirkonya altyapılı adeziv köprü protezleri ise bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim (cad/cam) sistemlerinde kullanılmak üzere üretilmiş zirkonya blokların freze edilmesini takiben altyapının üzerine seramiğin uygulanması sonucu üretilmektedir.<sup>20</sup>

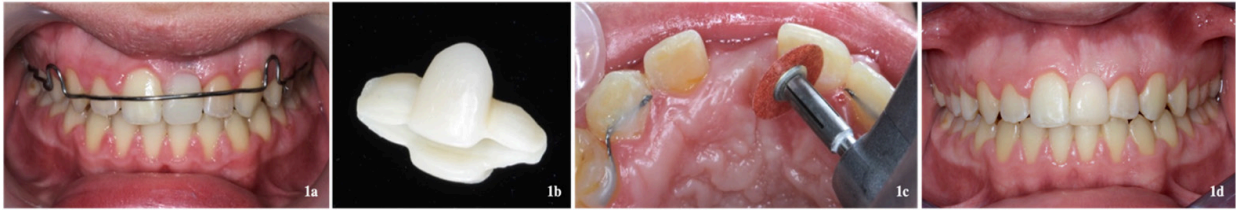
Aşağıdaki olgu sunumlarında travma sonucu anterior bölgede diş kaybı bulunan 4 farklı hasta için adeziv köprü protezi uygulamaları açıklanmıştır. 1. ve 2. olguda, hastaların genç yaşta olmaları ve geçici süre ile restorasyon ihtiyacı göz önünde bulundurularak fiberle güçlendirilmiş kompozit materyali tercih edilirken, 3. ve 4. olguda ise hastaların yetişkin olması ve sürekli restorasyon planlanması sebebiyle zirkonya altyapılı adeziv köprü protezi uygulanmasına karar verilmiştir.

## Olgu Sunumu 1

15 yaşında erkek hasta İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne travma sonrası 21 numaralı dişin kaybına bağlı olarak başvurdu. İlk muayene sırasında ortodontik tedavi için yönlendirildi. 18 yaşından sonra implant tedavisi planlanan hastaya 21 numaralı dişe karşılık gelen bölgeye ortodontik tedaviyi takiben yer tutucu görevi görmesi amacıyla pekiştirme apareyi hazırlandı (Şekil 1a). Hastanın sabit restorasyon talebi üzerine Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'nda yapılan muayenesinde yaşı, ileriye dönük implant tedavisi planlaması, estetik beklentisi, overbite ve overjet ilişkisi değerlendirilerek indirekt yöntemle hazırlanmış fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü protezi uygulanmasına karar verildi. Hastanın ölçüleri alınmadan önce dayanak dişlerin palatinalindeki ortodontik tel elmas grenli labut frez ile çıkarıldı (Meisinger 830F-016-FG, ABD). Herhangi bir preparasyon yapılmadan alt ve üst çene ölçüleri ilave tipi silikon ölçü materyali ile alındı (elite HD+ putty soft, Zhermack SpA, İtalya) ve model hazırlandı. Fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü protezi, reçine matriks içerisine uygun

şekilde yerleştirilmiş fiber ve kompozit materyalinin kullanımı ile laboratuvar ortamında hazırlandı (everStick C&B, StickTech Ltd., Finlandiya, Gradia Direct Anterior, GC, Tokyo, Japonya) (Şekil 1b). Prova aşamasında, dişler sentrik ilişkide iken ve alt çenenin lateral hareketleri esnasında adeziv köprü protezine temas olmadığından emin olundu. Simantasyon aşamasında dayanak dişlerin palatinal yüzeyleri cila diski ile pürüzlendirildi (Sof-Lex, 3M ESPE, St. Paul, Minn) (Şekil 1c). Rubberdam izolasyonu altında dayanak dişlerin palatinal yüzeylerine 15 saniye süreyle %37 lik ortofosforik asit uygulaması yapıldı (Etching gel, President dental, Almanya). Hava su spreyi kullanılarak 10 saniye boyunca su ile yıkandıktan sonra yüzeyler 5 saniye kurutuldu. İnce bir tabaka adeziv diş yüzeyine 10 saniye boyunca uygulandı (G-Premio Bond, GC, Tokyo, Japonya). Materyalin fazlası hava spreyi ile 5

saniye hava uygulanarak uzaklaştırıldı ve 10 saniye polimerize edildi. Restorasyonun iç yüzeyine silan uygulandı ve 30 saniye boyunca kurumaması beklendi, ardından primer 10 saniye boyunca uygulandı ve 5 saniye boyunca hava ile kurutuldu. (G-Multi Primer, G-Cem one adhesive enhancing primer, GC, Tokyo, Japonya). Işık ve kimyasal olarak polimerize olan dual-cure reçine simanı hem restorasyonların iç yüzeylerine hem de dayanak dişlere bonding fırçasıyla uygulandıktan sonra restorasyon, yerine yerleştirildi (G-Cem One self adhesive resin cement, GC, Tokyo, Japonya). Vestibül yüzeylerden 2 saniye süreyle ışık uygulandı (SmartLite Pro LED curing light, Dentsply Sirona). Simanın fazlası temizlendikten sonra vestibül ve palatinal yüzeylerden 20 saniye boyunca ışık uygulanarak polimerizasyon tamamlandı (Şekil 1d).

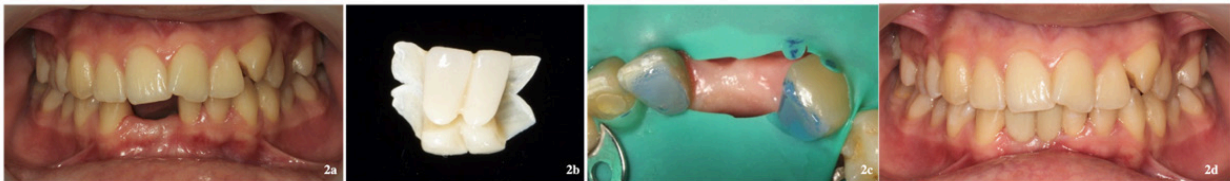


**Şekil 1.** a. Ortodontik tedavi sonrası hazırlanmış pekiştirme aparatının ağız içi görünümü; b. İndirekt yöntemle hazırlanmış fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü protezinin görünümü; c. Hastanın dayanak dişlerinin cila diski ile pürüzlendirilmesi; d. Simantasyon sonrası ağız içi görünüm

## Olgu Sunumu 2

17 yaşında kadın hasta İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne travma sonrası ağrı şikayetiyle başvurdu. Yapılan muayenesinde 41 ve 42 numaralı dişlerde tespit edilen rezorpsiyon sebebiyle dişlerin çekimine karar verildi. 31 ve 32 numaralı dişler ise vitalite testine negatif cevap verdiği için endodontik tedavi uygulandı. Ortodontik tedavi ihtiyacı hastaya anlatıldı fakat tedaviyi reddederek mevcut estetik görünümünün iyileştirilmesini istediğini

belirtti. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na yönlendirilen hastanın yaşı, estetik beklentisi ve mevcut kapanışı değerlendirildiğinde indirekt yöntemle hazırlanan fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü protezi uygulanmasına karar verildi (Şekil 2a). Bu olguda hasta başında yapılan işlemlerde ve restorasyonun üretiminde bir önceki olgu ile aynı yöntemler ve malzemeler kullanıldı. Hazırlanan adeziv köprü protezi yukarıda açıklandığı şekilde simante edildi (Şekil 2b, 2c ve 2d).



**Şekil 2.** a. Hastanın tedavi öncesi ağız içi görünümü; b. İndirekt yöntemle hasarlanmış fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü protezinin görünümü; c. Hastanın dayanak dişlerinin palatinal yüzeylerine 15 saniye süreyle %37'lik ortofosforik asit uygulanması; d. Simantasyon sonrası ağız içi görünüm.

### Olgu Sunumu 3

34 yaşında kadın hasta İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne sağ üst lateral dişinde renklaşme ve fonksiyon sırasında ağrı şikayetiyle başvurdu. Yapılan ağız içi ve radyolojik muayene sonucunda ilgili dişin kronik travma sonucu nekroze olduğu, kökü çevreleyen periodontal kemik yıkımına bağlı fremitus görüldüğü tespit edildi (Şekil 3a). Hastanın yaşı, estetik beklentisi, sürekli tedavi ihtiyacı, implant cerrahisinin ogmentasyon gerektirmesi ve ekonomik durumu göz önünde bulundurularak dişin çekiminden sonra, komşu dayanak dişlere direkt kompozit restorasyon uygulanmasını takiben zirkonya adeziv köprü protezi uygulanmasına karar verildi. İlgili dişin çekimi yapıldıktan sonra kök yüzeyi kürete edildi (Hu-Friedy Everedge 2.0 5/6 küret, ABD), pulpa odası temizlenerek kompozit materyali ile dolduruldu ve kök boyu, mine-sement sınırının 3 mm apikaline kadar kısaltıldı (Şekil 3b). Komşu dayanak dişlere direkt kompozit restorasyon uygulaması ile sabitlendi (G-aenial Achord, GC, Tokyo, Japonya) (Şekil 3c). İyileşmeyi takiben komşu dayanak dişlere direkt kompozit restorasyon uygulaması yapılarak zirkonya adeziv köprü protezinin meziyo-distal genişliği ağız içindeki simetrik dişin meziyo-distal genişliği ile eşitlendi (G-aenial Achord, GC, Tokyo, Japonya). Dayanak dişlerin palatinal yüzeylerinde mine seviyesinde minimum preparasyon yapılarak fazla kontur oluşumu engellendi (Meisinger 868F-014-FG, ABD). Hastaların alt ve üst çene ölçüleri ilave tipi silikon ölçü materyali ile alındı (elite HD+ putty soft, Zhermack SpA, İtalya) ve model hazırlandı.

Zirkonya adeziv köprü protezlerinin alt yapısı bir freze sistemi kullanılarak laboratuvarında hazırlandı ve seçilen renkte üst yapı seramiği uygulandı (Katana Zirconia block, Kuraray Noritake, Almanya, GC Initial Zr-FS, GC Europe N.V., Belgium) (Şekil 3d). Prova aşamasında, dişler sentrik ilişkide iken ve alt çenenin lateral hareketleri esnasında adeziv köprü protezine temas olmadığından emin olundu. Simantasyondan önce restorasyonların iç yüzeyleri 50µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> partikülleri ile 2.5 bar basınçla 13 saniye boyunca 1 cm mesafeden kumlama ile pürüzlendirildi. Simantasyon aşamasında rubber dam izolasyonu altında dayanak dişlerin palatinal yüzeylerine 15 saniye süreyle %37'lik ortofosforik asit uygulaması yapıldı (Etching gel, President dental, Almanya) (Şekil 3e). Hava su spreyi kullanılarak 10 saniye boyunca su ile yıkandıktan sonra yüzeyler 5 saniye hava spreyi ile kurutuldu. İnce bir tabaka adeziv diş yüzeyine 10 saniye boyunca uygulandı (Clearfil SE Bond, Kuraray dental, NY, ABD). Materyalin fazlası hava spreyi ile 5 saniye hava uygulanarak uzaklaştırıldı ve 10 saniye polimerize edildi. Işık ve kimyasal olarak polimerize olan dual-cure reçine simanı hem restorasyonların iç yüzeylerine hem de dayanak dişlere bonding fırçasıyla uygulandıktan sonra restorasyon, yerine yerleştirildi (Clearfill SA, Kuraray Dental, NY, ABD). Vestibül yüzeylerden 2 saniye süreyle ışık uygulandı (SmartLite Pro LED curing light, Dentsply Sirona). Fazla siman uzaklaştırıldıktan sonra vestibül ve palatinal yüzeylerden 20 saniye süreyle ışık uygulanarak polimerizasyon tamamlandı (Şekil 3f).



**Şekil 3.** a. Hastanın tedavi öncesi ağız içi görünümü; b. Kök yüzeyi kürete edilmiş ve mine-sement sınırının üç mm apikaline kadar kısaltılmış dişin görünümü; c. Hazırlanmış dişin komşu dayanak dişlere direkt kompozit uygulaması ile sabitlenmiş görünümü; d. Zirkonya altyapılı adeziv köprü protezinin görünümü; e. Hastanın dayanak dişlerinin palatinal yüzeylerine 15 saniye süreyle %37'lik ortofosforik asit uygulanması; f. Simantasyon sonrası ağız içi görünüm.



#### Olgu Sunumu 4

58 yaşında erkek hasta İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne travma sonrası 21 numaralı dişin kaybına bağlı olarak başvurdu. Yapılan ağız içi muayene ve radyografik değerlendirmeler sonucunda hastanın implant cerrahisine uygun olmadığı görüldü. Hastanın yaşı, estetik beklentileri, ekonomik durumu ve sürekli restorasyon ihtiyacı sebebiyle komşu dayanak dişlere direkt kompozit restorasyon uygulanmasını takiben zirkonya adeziv köprü protezi uygulanmasına karar verildi (Şekil

4a). Bu olguda hasta başında yapılan işlemlerde ve restorasyonun üretiminde bir önceki olgu ile aynı yöntemler ve malzemeler kullanıldı. Hazırlanan adeziv köprü protezi yukarıda açıklandığı şekilde simante edildi (Şekil 4b, 4c ve 4d).

Tüm olguların bir yıl sonraki kontrol muayenelerinde restorasyonla diş yüzeyi arasında renkleşme veya çürük oluşumuna rastlanmadı; kırık veya delaminasyon gözlenmedi.



Şekil 4. a. Hastanın tedavi öncesi ağız içi görünümü; b. Zirkonya altyapılı adeziv köprü protezinin görünümü; c. Hastanın dayanak dişlerine yapılan preparasyonun görünümü; d. Simantasyon sonrası ağız içi görünüm.

#### Tartışma

Bu olgu sunumunda travmaya bağlı anterior bölgede diş kayıplarında geçici veya sürekli restorasyon gereksinimi göz önünde bulundurularak indirekt yöntem ile hazırlanmış fiberle güçlendirilmiş ve zirkonya altyapılı adeziv köprü protezlerinin kısa dönem takipleri sunulmuştur. Zirkonya ve fiberle güçlendirilmiş kompozitlerin adeziv köprü materyali olarak tercih edilmesinde estetik beklentiler, hastaların yaşı ve ekonomik durumları etkili olmuştur.

Adeziv köprü protezlerinde kullanılan altyapı materyaline bağlı sağ kalım ve başarı oranlarının karşılaştırıldığı pek çok çalışma bulunmaktadır.<sup>22-31</sup>

Thoma ve ark.<sup>22</sup> farklı materyallerden üretilmiş adeziv köprü protezlerinin orta ve uzun vadeli sağ kalım oranlarını değerlendirdiği çalışmada, zirkonya altyapılı adeziv köprü protezlerinin sağ kalım oranlarının; metal altyapılı, cam seramik ve kompozit materyalinden üretilmiş adeziv köprüler ile karşılaştırıldığında anlamlı derecede yüksek olduğu bildirilmiştir. Adeziv restorasyonlarda desimantasyon en sık rastlanan komplikasyon olarak gösterilmiştir. Desimantasyon metal altyapılı adeziv köprülerde en sık görülürken onları sırasıyla fiber, zirkonya altyapılı ve cam seramik adeziv köprüler takip etmiştir.<sup>22</sup> Alraheem ve ark. adeziv köprü protezleri ile ilgili 5 yıllık çalışmaları sonucunda, fiberle güçlendirilmiş protezlerin %84,83, zirkonya

altyapılı %92,07 ve In-ceram alümina esaslı adeziv köprü protezlerin %94,26 başarı oranı gösterdiklerini açıklamışlardır. Tüm adeziv köprü protezleri için en sık rastlanılan komplikasyon bir önceki çalışma ile benzer olarak desimantasyon olmuştur.<sup>23</sup>

Desimantasyon sonrası mine yüzeyinde kalan artık simanın bağlantıyı zayıflattığı bildirilmiştir. Artık simanın mine yüzeyinden uzaklaştırılmasında kullanılan en yaygın temizleme yöntemleri döner sistemler ile kullanılan pomza ve karbid frezlerdir.<sup>32,33</sup> Koodaryan ve ark. restorasyonun tekrar simantasyonu öncesi mine yüzeyindeki artık simanı uzaklaştırmak için pomza ve karbid frezlerin birlikte kullanımının sadece pomza kullanımı ile karşılaştırıldığında daha yüksek bağlantı kuvveti elde edildiğini açıklamıştır.<sup>32</sup> N.H.Cruegers tarafından yayınlanmış bir klinik çalışmada ise tekrar simante edilmiş köprülerin, ilk defa simante edilen köprülerden daha az başarılı olduğu bulunmakla birlikte klinik olarak kabul edilebilir olduğu ifade edilmiştir.<sup>34</sup> Fiberle güçlendirilmiş adeziv köprülerde fiber tabakalarının ayrılması olarak tanımlanan delaminasyon olduğunda, ayrılan fiber yüzeyine silan uygulamasını takiben yüzeyin kumlanması sonrası adeziv uygulandığında restorasyonun tamirinin sağlanabildiği ve reçine simanlar ile simantasyonlarında başarılı sonuçların elde edilebildiği açıklanmıştır.<sup>35</sup> Zirkonya altyapılı adeziv köprülerde ise başlıca komplikasyonlardan biri olan restorasyonun kırılarak bütünlüğünün bozulması

durumunda, yenilenmesi gerekmektedir.<sup>24,30</sup>

Adeziv köprü protezlerinin uzun dişsiz boşluklarda kontraendike olduğu bilinmektedir. Alt anterior bölgede 2 diş boşluğunu restore edecek adeziv köprü protezleri uygulanabilirken, posterior bölgede oklüzal kuvvete maruz kalması dolayısıyla 1 dişten uzun dişsiz boşluklarda tercih edilmemektedir.<sup>1,3,7-10,13</sup> Bu olgu sunumunda olguların üçünde üst çene anterior bölgede 1 diş boşluğunu restore edecek şekilde planlanırken, alt çenede 2 diş kaybı anterior bölgede olduğu için adeziv köprü protezleri ile rehabilite edilmiştir.

Bu olgu sunumunda fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü protezleri indirekt yöntem ile laboratuvar ortamında hazırlanmıştır. İndirekt yöntem ile hazırlanmış fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü protezlerinde fiberlerin kontrollü yerleşimine bağlı olarak taşıma kapasitesinin direkt yöntemle hazırlananlara göre daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.<sup>36-38</sup> Bunun nedeni olarak fiberlerin kontrollü yerleştirildiğinde dayanaklar üzerindeki stresin eşit dağıtılabilmesi gösterilmektedir.<sup>36</sup>

Adeziv köprü protezleri ve implant tedavisinin hasta memnuniyeti açısından değerlendirildiği bir çalışmada, Lim ve ark. hasta memnuniyetini 7 puanlık Likert ölçeği ile karşılaştırmış ve tek diş eksikliğinin tedavisi için tek diş implantı veya adeziv köprü protezi ile tedavi edilen hastalar arasında genel memnuniyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.<sup>39</sup> Adeziv köprü protezlerinin 10 yıllık klinik değerlendirmesinin yapıldığı bir başka çalışmada Özcan ve ark. dayanak dişlerde çürük, hassasiyet veya periodontal probleme rastlamamış ayrıca tedavinin yüksek hasta memnuniyeti gösterdiğini bildirmiştir.<sup>40</sup> Adeziv köprü protezlerinin klinik performansının sabit bölümlü ve implant destekli protezler ile benzer olduğu ifade edilmiştir.<sup>23,40</sup>

Adeziv simantasyonda mikromekanik ve kimyasal bağlantının sağlanabilmesi için restorasyon yüzeyinde çeşitli yüzey işlemleri uygulanmaktadır. Fiberle güçlendirilmiş kompozitlerin adeziv simantasyonunda yüzeyin Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> partikülleri ile kumlanarak veya lazer ile pürüzlendirilmesi, tribokimyasal silika kaplama ve silan uygulaması sonrası yüksek bağlantı değeri elde edilmektedir.<sup>41-44</sup> Bu olgu sunumunda fiberle güçlendirilmiş adeziv köprüler, silan ve MDP içeren primer uygulaması

sonrası dual-cure reçine simanı ile simante edilmiştir. Zirkonya altyapılı adeziv köprülerin simantasyonunda elmas döner aletler veya lazer ile pürüzlendirme, tribokimyasal silika kaplama ve Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> partikülleri ile kumlama kullanılan yöntemlerdendir.<sup>20,43,45,46</sup> Hidroflorik asit ile pürüzlendirme ve silan uygulamasının zirkonyanın reçine simanlar ile bağlantısına etkisinin olmadığı bildirilmiştir.<sup>43</sup> MDP içeren reçine simanların içeriğindeki fosfat ester grubunun zirkonyanın içeriğindeki metal oksitler ve hidroksil grupları ile kovalent bağ yaparak bağlanma kuvvetini arttırdığı, zirkonya altyapılı restorasyonlarda 50µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> partikülleri ile kumlama sonrasında kullanıldıklarında simantasyon için en uygun simanlar olduğu belirtilmiştir.<sup>20,43,45,47,48</sup> MDP içeren reçine simana alternatif olarak MDP içeren primer ve silanın 1/1 oranında karıştırılarak kullanımı da uygulanabilmektedir.<sup>49</sup> 3. ve 4. olgularda zirkonya altyapılı adeziv köprüler 50µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> partikülleri ile 2.5 bar basınçla 13 saniye boyunca 1 cm mesafeden kumlama ile pürüzlendirilmiş ve simantasyonda 10-MDP içeren reçine siman kullanılmıştır.

Yapılan çalışmalarda adeziv köprü protezleri ile başarılı klinik sonuçlar elde edildiği görülmüştür.<sup>6,11,15-19,50-54</sup> Bu olgu sunumunda fiberle güçlendirilmiş ve zirkonya altyapılı adeziv köprü protezlerinin 1 yıllık gözlemi sonucunda, restorasyonun simante edildiği konumda ve desimantasyon olmadan işlev görmesi olarak tanımlanan sağ kalım kriterlerinin yanında sekonder çürük oluşumu, periodontal problem veya restorasyonun kırılarak bütünlüğünün bozulması gibi komplikasyonlara da rastlanılmaması olarak tanımlanan başarı kriterlerinin de sağlandığı görülmüştür.

## Sonuç

Travma sonucu anterior bölgede diş kaybı, genç hastalarda indirekt yöntem ile hazırlanmış fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü protezlerinin geçici restorasyon olarak kullanımı ile karşılanırken yetişkin hastalarda zirkonya altyapılı adeziv köprü protezleri sürekli restorasyon olarak kullanılmıştır. Olguların 1 yıllık takiplerinde başarılı klinik sonuçlar elde edilebileceği görülmüştür. Farklı alt yapıda hazırlanan adeziv köprü protezlerinin uzun dönem karşılaştırmalı klinik çalışmalarına ihtiyaç vardır.

### **Finansal Kaynak**

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

### **Çıkar Çatışması**

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

### **Yazar Katkısı**

Fikir: K.B, Ş.D Tasarım: K.B, Ş.D Denetleme: Ş.D Kaynaklar: K.B, T.N, T.A.E Malzemeler: K.B, T.N., T.A.E Veri Toplama: K.B Analiz: K.B, Ş.D Literatür: K.B Yazı: K.B Eleştirel İnceleme: Ş.D

## Kaynaklar

1. Meriç G. Rezin bağlı protezler ve uygulama yöntemleri. *Ata Diş Hek Fak Derg.* 2010;(2):131-6.
2. Glossary of Prosthodontic Terms, Ninth edition, J Prosthet Dent 2017 Volume 117 Issue 5S.
3. Baysal N, Ayyıldız S. Sabit bölümlü protezlerde fiberle güçlendirilmiş kompozit rezin kullanımı. *Ata Diş Hek Fak Derg.* 2015;24(2):315-22.
4. Bahadırılı G, Ayyıldız S, Turp V, Şen D. Anterior Diş Eksikliklerinde Fiberle Güçlendirilmiş Adeziv Köprü Uygulamaları: Üç olgu sunumu. *ADO Klinik Bilimler Dergisi.* 2013;7(1):1419-26.
5. Durey KA, Nixon PJ, Robinson S, Chan MF. Resin bonded bridges: techniques for success. *Br Dent J.* 2011 Aug 12;211(3):113-8.
6. Van Heumen CC, van Dijken JW, Tanner J, Pikaar R, Lassila LV, Creugers NH, Vallittu PK, Kreulen CM. Five-year survival of 3-unit fiber-reinforced composite fixed partial dentures in the anterior area. *Dent Mater.* 2009;25(6):820-7.
7. Wyatt CC. Resin-bonded fixed partial dentures: what's new? *J Can Dent Assoc.* 2007;73(10):933-8.
8. Nağış IÇ, Uzun G. Fiberle güçlendirilmiş kompozitlerin protetik uygulamadaki yeri. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2009;33(3):49-60.
9. Sucu Ö, Köroğlu A. Fibers in Prosthetic Dentistry. *Dent & Med J - R.* 2021;3(2):1-27.
10. Candan Ü, Eronat N. Fiberle Güçlendirilmiş Rezin Kompozitler. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2008; 29: 1-12.
11. Tavangar MS, Aghaei F, Nowrouzi M. Reconstruction of Natural Smile and Splinting with Natural Tooth Pontic Fiber-Reinforced Composite Bridge. *Hindawi Case Reports in Dentistry Volume 2022, Article ID 9974197, 8 pages.*
12. Rosentiel SF, Land MF, Fujimoto J. Fiber reinforced composite fixed prostheses. *Contemporary Fixed Prosthodontics.* 4th ed. St.Louis, Miss: Elsevier Mosby; 2006. p.830-840.
13. Kurt DEÇ, Özdoğan DMS, Yılmaz PDH. Seromerler ve fiberle güçlendirilmiş kompozitler. *Ata Diş Hek Fak Derg.* 2006;(2):52-60.
14. Adıgüzel M, Tekin MG, Arslanoğlu Z. Polietilen fiber destekli adeziv köprü uygulamaları (üç olgu sunumu). *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2015;10:30-6.
15. Gupta A, Yelluri RK, Munshi AK. Fiber-reinforced Composite Resin Bridge: A Treatment Option in Children. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2015;8(1):62-5.
16. Üstün Y, Demirbuğa S, Ülker M. Üst orta keser diş eksikliğinin geçici olarak fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü ile restorasyonu: vaka raporu. *JHS.* 2010;19(3):209-15.
17. Malkoç MA, Öğreten AT, Şiriner H. Travmayla Kaybedilen Üst Kesici Dişin Fiberle Güçlendirilmiş Adeziv Köprü İle Restorasyonu: Vaka Raporu. *Ann Health Sci Res.* 2014;3(2):20-3.
18. Güngör H, Tosun Baran İ, Keçeli HG. Fiber ile güçlendirilmiş adeziv köprüler: üç olgu sunumu. *TJCL.* 2017;8(4):211-6.
19. Durkan R, Deste G, Özkır SE. Adeziv maryland köprü restorasyonunda Y-TZP tam kontür zirkonya seramik sisteminin kullanılması: Klinik vaka raporu. *EADS.* 2017;44(2):123-8.
20. Karaca T. Zirkonyum dioksit esaslı tam seramik sabit protezler. Bitirme tezi. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi. Nisan 2022
21. Guazzato M, Albakry M, Ringer S, Swain M. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part II. Zirconia-based dental ceramics. *Dent Mater.* 2004;20:449-59.
22. Thoma DS, Sailer I, Ioannidis A, Zwahlen M, Makarov N, Pjetursson BE. A systematic review of the survival and complication rates of resin-bonded fixed dental prostheses after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(11):1421-32.
23. Alraheam IA, Ngoc CN, Wiesen CA, Donovan TE. Five-year success rate of resin-bonded fixed partial dentures: A systematic review. *J Esthet Restor Dent.* 2019;31(1):40-50.
24. Miettinen M, Millar BJ. A review of the success and failure characteristics of resin-bonded bridges. *Br Dent J.* 2013 Jul;215(2):E3.
25. Balasubramaniam GR. Predictability of resin bonded bridges - a systematic review. *Br Dent J.* 2017;222(11):849-58.
26. Anweigi L, Azam A, Mata C, AlMadi E, Alsaleh S, Aldegeishem A. Resin bonded bridges in patients with hypodontia: Clinical performance over a 7 year observation period. *Saudi Dent J.* 2020;32(5):255-61.
27. Zitzmann NU, Büren AV, Glenz F, Rohr N, Joda T, Zaugg LK. Clinical outcome of metal- and all-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses. *J Prosthodont Res.* 2021;65(2):243-8.
28. Kumbuloglu O, Özcan M. Clinical survival of indirect, anterior 3-unit surface-retained fibre-reinforced composite fixed dental prosthesis: Up to 7.5-years follow-up. *J Dent.* 2015;43(6):656-63.
29. Wolff D, Wohlrab T, Saure D, Krisam J, Frese C. Fiber-reinforced composite fixed dental prostheses: A 4-year prospective clinical trial evaluating survival, quality, and effects on surrounding periodontal tissues. *J Prosthet Dent.* 2018;119(1):47-52.
- 30.

31. Ahmed KE, Li KY, Murray CA. Longevity of fiber-reinforced composite fixed partial dentures (FRC FPD)-Systematic review. *J Dent.* 2017;61:1-11.
32. Frese C, Schiller P, Staehle HJ, Wolff D. Fiber-reinforced composite fixed dental prostheses in the anterior area: a 4.5-year follow-up. *J Prosthet Dent.* 2014;112(2):143-9.
33. Koodaryan R, Hafezeqoran A, Khakpour Maleki A. The effect of resin cement type and cleaning method on the shear bond strength of resin cements for recementing restorations. *J Adv Prosthodont.* 2017;9(2):110-7.
34. Nicolaisen MH, Bahrami G, Schropp L, Isidor F. Comparison of Metal-Ceramic and All-Ceramic Three-Unit Posterior Fixed Dental Prostheses: A 3-Year Randomized Clinical Trial. *Int J Prosthodont.* 2016;29(3):259-64.
35. Creugers NH. Reparatie en revisie 5. De losgeraakte adhesiefbrug [Repair and revision 5. Failures and repair of resin-bonded bridges]. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 2001;108(7):254-9.
36. Keyf F, Uzun G. The effects of glass fiber reinforcement at different concentrations on the transverse strength, deflection and modulus of elasticity of a provisional fixed partial denture resin. *J Biomater Appl.* 2001;16:149-56.
37. Tacir IH, Dirihan RS, Polat ZS, Salman GÖ, Vallittu P, Lassila L, Ayna E. Comparison of Load-Bearing Capacities of 3-Unit Fiber-Reinforced Composite Adhesive Bridges with Different Framework Designs. *Med Sci Monit.* 2018;24:4440-8.
38. Eisenburger M, Riechers J, Borchers L, Stiesch-Scholz M. Load-bearing capacity of direct four unit provisional composite bridges with fibre reinforcement. *J Oral Rehabil.* 2008;35(5):375-81.
39. Shinya A, Yokoyama D, Lassila LV, Shinya A, Vallittu PK. Three-dimensional finite element analysis of metal and FRC adhesive fixed dental prostheses. *J Adhes Dent.* 2008;10(5):365-71.
40. Lim TW, Ariff TF. Single tooth implant versus resin-bonded bridge: A study of patient's satisfaction. *Eur J Gen Dent* 2020;9:905.
41. Piemjai M, Özcan M, Garcia-Godoy F, Nakabayashi N. A 10-Year Clinical Evaluation of Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses on Non-Prepared Teeth. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2016;24(2):63-70.
42. Yeşil SY, Çelik A, Bala O. İndirekt Rezin Kompozit ve Seramik Restorasyonların Simantasyonu. *J Turkish Dent Res.* 2024;3(1):317-28.
43. Erkuş MF. Rezin simanların sınıflaması ve uygulama prosedürleri. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi. Bitirme tezi. Nisan 2022
44. Üçtaşlı S, Köka Y, Büyükkateş İ. Adeziv Köprü Restorasyon Uygulamalarında Güncel Yaklaşım: Geleneksel Derleme Recent Advance in Adhesive Bridge Restoration Practice: Literature Review Türkiye Klinikleri Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi 2023;29(4):631-8.
45. Elibol Kanar Ö, Tağtekin D. İndirekt kompozit ve seramik restorasyonlarda yüzey hazırlığı. *Aydın Dental Journal.* 2021;7(1):57-75.
46. Asar NV, Çakırbay M. Zirkonya-rezin siman bağlantısını güçlendirmede kullanılan yüzey işlemleri. *Acta Odontol Turc.* 2013;30(3):162-8.
47. Genç Ö, Demir N. Simantasyon öncesi zirkonyum seramiklere uygulanan yüzey işlemleri. *Selcuk Dent J.* 2022;9(1):299-307.
48. Oyagüe RC, Monticelli F, Toledano M, Osorio E, Ferrari M, Osorio R. 2009. Effect of water aging on microtensile bond strength of dual-cured resin cements to pre-treated sintered zirconium-oxide ceramics. *Dent Mater;*25(3):392-9.
49. Oyagüe RC, Monticelli F, Toledano M, Osorio E, Ferrari M, Osorio R. 2009. Influence of surface treatments and resin cement selection on bonding to densely-sintered zirconium-oxide ceramic. *Dent Mater;*25(2):172-9.
50. Şen D. Cementation. Quintessence Publishing Co, Inc. İstanbul, 2012. Bölüm 4. Adhesive cementation. 43-60.
51. Güngör AH, Kürklü AD, Holoğlu AB. Fiber ile güçlendirilmiş rezin tutuculu köprü restorasyonu. *Ata Diş Hek Fak Derg.* 2010;(3):21-4.
52. Garoushi S, Vallittu P, Lassila L. Fiber-reinforced Composite for Chairside Replacement of Anterior Teeth: A Case Report. *Libyan J Med.* 2008;3(4):195-6.
53. Trushkowsky RD, Medianti DR, Giotopoulos PL, Prathompat S, Zhang Y. Conservative Esthetic Replacement of a Missing Anterior Tooth Using Monolithic Zirconia One-Wing Fixed Dental Prosthesis. *Compend Contin Educ Dent.* 2021;42(9):e9-e12.
54. Komine F, Tomic M. A single-retainer zirconium dioxide ceramic resin-bonded fixed partial denture for single tooth replacement: a clinical report. *J Oral Sci.* 2005;47(3):139-42.
55. Vasques WF, Martins FV, Magalhães JC, Fonseca EM. A low cost minimally invasive adhesive alternative for maxillary central incisor replacement. *J Esthet Restor Dent.* 2018;30(6):469-73.