



# **AYDIN DENTAL JOURNAL**

**Volume 9 Issue 1 - April 2023**

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

**GENEL DOI:** 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009

**Volume 9 Issue 1 DOI:** 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/2023.901

**ISSN:** 2149-5572

**E-ISSN:** 2717-6835

ISTANBUL AYDIN UNIVERSITY  
JOURNAL OF FACULTY OF DENTISTRY  
AYDIN DENTAL JOURNAL

ISSN: 2149-5572

**Owner - Sahibi**  
Doç. Dr. Mustafa AYDIN

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

**Editor - Editör**  
Prof. Dr. Tosun TOSUN

**Associate Editor - Yardımcı Editör**

Doç. Dr. Esra PAMUKCU  
Doç. Dr. Sanaz SADRY  
Dr. Öğr. Üyesi Işıl KAYA BÜYÜKBAYRAM  
Dr. Öğr. Üyesi. Süleyman Emre MEŞELİ  
Dr. Öğr. Üyesi Asel ÜSDAT ÖZTÜRK

**Academic Studies Coordination Office (ASCO)**  
**Akademik Çalışmalar Koordinasyon Ofisi (AÇKO)**

**Administrative Coordinator - İdari Koordinatör**  
Burak SÖNMEZER

**Graphic Desing - Grafik Tasarım**  
Deniz Selen KAGITCI

**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, 34295  
Küçükçekmece/İstanbul  
**Tel:** 0212 4441428 - **Fax:** 0212 425 57 97  
**web:** www.aydindental.aydin.edu.tr/tr - **e-mail:**  
dentaydinjournal@aydin.edu.tr

**Printed by**  
**Baskı:** Armoninuans Matbaa  
**Adres:** Yukarıdudullu, 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

*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.*

## Editorial Board - Yayın Kurulu

**Prof. Dr. Aslı TOPALOĞLU AK** (İstanbul Aydın Üniversitesi)

**Prof. Dr. Aylin BAYSAN** (Queen Mary University of London)

**Prof. Dr. Çağrı DELİBAŞI** (Medipol Üniversitesi)

**Prof. Dr. Elif Bahar TUNA İNCE** (İstanbul Üniversitesi)

**Prof. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ** (İstanbul Aydın 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. Sabri Hasan MERİÇ** (İstanbul Aydın Üniversitesi)

**Prof. Dr. Sait Mete ÜÇÖK** (İstanbul Aydın Üniversitesi)

**Prof. Dr. Sema BELLİ** (Selçuk Üniversitesi)

**Prof. Dr. Şebnem ERÇALIK YALÇINKAYA** (Marmara Üniversitesi)

**Prof. Dr. Şeyda HERGÜNER SİSO** (İstanbul Aydın Üniversitesi)

**Prof. Dr. Tosun TOSUN** (İstanbul Aydın Üniversitesi)

**Prof. Dr. Zafer Beyza HANCIOĞLU KIRCELLİ** (İstanbul Aydın Üniversitesi)

**Prof. Dr. Zafer ÇEHRELİ** (Hacettepe Üniversitesi)

**Doç. Dr. Cüneyt Asım ARAL** (İnönü Üniversitesi)

**Doç. Dr. Mahdi VATANPOUR** (İslami Azad Üniversitesi)

**Doç. Dr. Neslihan Ebru ŞENİŞİK** (Süleyman Demirel Üniversitesi)

**Doç. Dr. Recai ZAN** (Cumhuriyet Üniversitesi)

**Dr. Öğr. Üyesi Esra SOMTÜRK** (İstanbul Aydın Üniversitesi)

**Dr. Öğr. Üyesi Zeynep BATU** (Yeditepe Üniversitesi)

**Dr. Öğr. Üyesi Binnaz LEBLEÇİOĞLU** (The Ohio State University)

\*Yayın Kurul üyeleri, akademik unvan dahilinde alfabetik düzende sıralanmıştır.

## Reviewers List - Hakem Listesi

*Prof. Dr. Aydan AÇIKGÖZ*  
*Prof. Dr. Birsay GÜMRÜ TARÇIN*  
*Prof. Dr. Elif Bahar TUNA İNCE*  
*Prof. Dr. Erdoğan FİŞEKÇİOĞLU*  
*Doç. Dr. Cansu Gül KOCA*  
*Doç. Dr. Elif BİLGİR*  
*Doç. Dr. Enver Alper SİNANOĞLU*  
*Doç. Dr. Ezgi ATİK*  
*Doç. Dr. Göksu TRAKYALI*  
*Doç. Dr. Mehmet Oğuz Borahan*  
*Doç. Dr. Rifat GÖZNELİ*  
*Doç. Dr. Zeynep BAŞAĞAOĞLU DEMİREKİN*  
*Dr. Öğr. Üyesi Burçin ARICAN ÖZTÜRK*  
*Dr. Öğr. Üyesi Celalettin TOPBAŞ*  
*Dr. Öğr. Üyesi Elif Dilara ŞEKER*  
*Dr. Öğr. Üyesi Derviş Emre ERCAN*  
*Dr. Öğr. Üyesi Gizem ÇOLAKOĞLU*  
*Dr. Öğr. Üyesi Gizem İNCE KUKA*  
*Dr. Öğr. Üyesi Nazlı Zeynep AKTAŞ*  
*Dr. Öğr. Üyesi Özlem GÖRMEZ*  
*Dr. Öğr. Üyesi Rabia Ebru TOPRAKSEVEN*  
*Dr. Öğr. Üyesi Zeliha ÖZTÜRK*  
*Dr. Öğr. Üyesi Zeliha ŞANIVAR ABBASGHOLİZADEH*

## İÇİNDEKİLER – CONTENTS

### ARASTIRMA MAKALELERİ - RESEARCH ARTICLES

#### **Gingivitisli Hastalarda Cerrahi Olmayan Periodontal Tedavinin Tükürük PTX-3 Seviyesine Etkisinin Değerlendirilmesi**

*Effect of Non-Surgical Periodontal Treatment On Salivary PTX-3 Level In Gingivitis Patients*

Ece Taşkın Baş, Kübra Kundak, Başak Doğan, Leyla Kuru .....1

#### **Evaluation of Mental Foramen and Accessory Mental Foramen in Retrospective Magnetic Resonance Images**

*Mental Foramen ve Aksesuar Mental Foramenin Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Retrospektif Değerlendirilmesi*

Melisa Öçbe, Mehmet Oğuz Borahan .....15

#### **Comparison of the Efficiency of Two Different Methods in Orthognathic Model Surgery in Models with Anterior Skeletal Open Bite**

*Anterior İskeletsel Açık Kapanışa Sahip Modellerde Ortognatik Model Cerrahisinde İki Farklı Yöntemin Etkinliklerinin Karşılaştırılması*

Hüseyin Melik Büyük, Saadet Çınarsoy Çiğirim, Levent Çiğirim, Jamil Bayzed, Ömer Sarice, Seda Kotan, Zeynep Dilan Orhan .....29

#### **Evaluation of Chewing Performance in Implant Supported Fixed Prosthesis**

*İmplant Destekli Sabit Protezlerde Çiğneme Performansının Değerlendirilmesi*

Sibel Kan, Zeynep Başağaoğlu Demirekin, Süha Türkaslan .....39

### LİTERATÜR DERLEMESİ- LITERATURE REVIEW

#### **Ortodontik Tedavi Planlamasında ve Tedavi Sonrasında Üçüncü Büyük Azı Dişlerine Yaklaşım**

*General Approach to Third Molars Before and After Orthodontic Treatment*

Elif Erelel, Evren Öztaş.....53

#### **Conventional and Current Treatment Approaches for Ankyloglossia**

*Ankiloglossi için Geleneksel ve Güncel Tedavi Yaklaşımları*

Özge Bektaş.....71

#### **Kronik Böbrek Yetmezliğinde Gözlenen Oral Komplikasyonlar**

*Oral complications in chronic renal insufficiency*

Gamze Ergün Sezer.....85

## **OLGU SUNUMU - CASE REPORT**

**Onikofaji Kaynaklı Okluzal Travmaya Bağlı Akut Apikal Apse: Bir Vaka Raporu**  
*Acute Apical Abscess Due to Occlusal Trauma Induced by Onychophagia: A Case Report*  
Duygu Değirmencioglu .....95

**Complications Following an Accidental Apical Sodium Hypochlorite Extrusion: A Case Report with One-Year Follow-Up**  
*Sodyum Hipokloritin Yanlırlıkla Apikal Ekstrüzyonu Sonrası Gelişen Komplikasyonlar: Bir Yıllık Takip ile Bir Olgu Sunumu*  
Yelda Erdem Hepsenoglu, Seyda Ersahan, Burcu Özdemir .....105

## **DOI NUMARALARI - DOI NUMBERS**

AydınDental Nisan2023 Cilt9 Sayı1 DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/2023.901

## **ARAŞTIRMA MAKALELERİ - RESEARCH ARTICLES**

### **Gingivitisli Hastalarda Cerrahi Olmayan Periodontal Tedavinin Tükürük PTX-3 Seviyesine Etkisinin Değerlendirilmesi**

*Effect of Non-Surgical Periodontal Treatment On Salivary PTX-3 Level In Gingivitis Patients*

Ece Taşkın BAŞ, Kübra KUNDAK, Başak DOĞAN, Leyla KURU

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1001

### **Evaluation of Mental Foramen and Accessory Mental Foramen in Retrospective Magnetic Resonance Images**

*Mental Foramen ve Aksesuar Mental Foramenin Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Retrospektif Değerlendirilmesi*

Melisa ÖÇBE, Mehmet Oğuz BORAHAN

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1002

### **Comparison of the Efficiency of Two Different Methods in Orthognathic Model Surgery in Models with Anterior Skeletal Open Bite**

*Anterior İskeletsel Açık Kapanışa Sahip Modellerde Ortognatik Model Cerrahisinde İki Farklı Yöntemin Etkinliklerinin Karşılaştırılması*

Hüseyin Melik BÖYÜK, Saadet Çınarsoy CİĞERİM, Levent CİĞERİM, Jamil BAYZED, Ömer SARİCE, Seda KOTAN, Zeynep Dilan ORHAN

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1003

### **Evaluation of Chewing Performance in Implant Supported Fixed Prosthesis**

*İmplant Destekli Sabit Protezlerde Çiğneme Performansının Değerlendirilmesi*

Sibel KAN, Zeynep BAŞAĞAOĞLU DEMİREKİN, Süha TÜRKASLAN

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1004

## **LİTERATÜR DERLEMESİ- LITERATURE REVIEW**

### **Ortodontik Tedavi Planlamasında ve Tedavi Sonrasında Üçüncü Büyük Azı Dişlerine Yaklaşım**

*General Approach to Third Molars Before and After Orthodontic Treatment*

Elif ERELEL, Evren ÖZTAŞ

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1005

**Conventional and Current Treatment Approaches for Ankyloglossia**

*Ankiloglossi için Geleneksel ve Güncel Tedavi Yaklaşımları*

Özge BEKTAŞ

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1006

**Kronik Böbrek Yetmezliğinde Gözlenen Oral Komplikasyonlar**

*Oral complications in chronic renal insufficiency*

Gamze Ergün SEZER

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1007

**OLGU SUNUMU - CASE REPORT**

**Onikofaji Kaynaklı Okluzal Travmaya Bağlı Akut Apikal Apse: Bir Vaka Raporu**

*Acute Apical Abscess Due to Occlusal Trauma Induced by Onychophagia: A Case Report*

Duygu DEĞİRMENCİOĞLU

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1008

**Complications Following an Accidental Apical Sodium Hypochlorite Extrusion: A Case Report with One-Year Follow-Up**

*Sodyum Hipokloritin Yanlışlıkla Apikal Ekstrüzyonu Sonrası Gelişen Komplikasyonlar: Bir Yıllık Takip ile Bir Olgu Sunumu*

Yelda Erdem HEPSENOĞLU, Seyda ERSAHAN, Burcu ÖZDEMİR

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1009



## ***Editörden***

Değerli Diş Hekimleri,

2015 yılından beri yayınlanmakta olan İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi'nin resmi bilimsel dergisi olan Aydın Dental Dergisi (Aydın Dental Journal), TR-Dizin kriterlerine uygun olarak yılda üç sayı olarak yayın hayatına devam ederken, ASOS Index, Directory Research Journals Indexing ve ACAR Index gibi indekslerde yer almaktadır.

Diş hekimliği ve sağlık alanı disiplinlerine bilimsel katkı ortamı oluşturmayı hedefleyen dergimiz, derleme, olgu sunumu ve özgün araştırma formatındaki yayınlarına ilaveten Fakültemiz tarafından düzenlenen bilimsel kongre içeriklerine de tam metin formatında yer verecektir.

Dergimize emeği geçen yazarlara, editörlerimize ve akademik kadrolara, değerli katkılarını sunan Dekanlığımıza, Rektörlüğümüze ve Mütevelli Heyetimize müteşekkiren tüm meslektaşlarımıza saygılarımızı sunarız.

Saygılarımla

Aydın Dental Dergisi adına

Prof.Dr.Tosun TOSUN





# Aydın Dental Journal

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

DergiPark  
AKADEMİK

## Gingivitisli Hastalarda Cerrahi Olmayan Periodontal Tedavinin Tükürük PTX-3 Seviyesine Etkisinin Değerlendirilmesi

Ece Taşkın Baş<sup>ORCID</sup>, Kübra Kundak<sup>ORCID</sup>, Başak Doğan<sup>ORCID</sup>, Leyla Kuru<sup>ORCID</sup>

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1001

### Özet

**Amaç:** Akut faz proteinleri ailesinin bir üyesi olan pentraksin-3 (PTX-3), çeşitli sitokinlerin etkisi ile endotel hücreleri, fibroblastlar, makrofajlar ve nötrofiller gibi enflamasyon bölgesinde bulunan hücrelerden salınmaktadır. Sağlıklı bireylerde düşük olduğu bilinen plazma PTX-3 konsantrasyonları kronik enflamatuvar hastalıklarda artış göstermektedir. Bu çalışmada gingivitisli hastalarda cerrahi olmayan periodontal tedavinin (COPT) tükürük PTX-3 seviyeleri üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya 13 gingivitisli hasta (gingivitis grubu) ve 13 periodontal sağlıklı birey (kontrol grubu) olmak üzere toplam 26 birey dahil edildi. Çalışmanın başlangıcında tüm bireylerden plak indeksi, gingival indeksi, sondalamada kanama ve sondalama derinliğinden oluşan periodontal klinik parametreler ölçülerek tükürük örnekleri toplandı. Gingivitis grubuna COPT uygulandı. COPT sonrası 3. ayda gingivitis grubunda klinik ölçümler ve tükürük örneklerinin toplanması tekrarlandı. Tükürük PTX-3 seviyeleri ELISA yöntemiyle saptandı.

**Bulgular:** Gingivitis grubunda tüm periodontal klinik parametrelerin başlangıçta kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu ( $p<0,001$ ) ve COPT sonrası istatistiksel anlamlı azalma gösterdiği saptandı ( $p<0,01$ ). Başlangıçta gingivitis grubunda tükürük PTX-3 seviyesi kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,05$ ). Gingivitis grubunda COPT sonrası tükürük PTX-3 seviyesi tedavi öncesine kıyasla azalmakla birlikte aralarındaki fark anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ).

**Sonuç:** PTX-3'ün kronik enflamatuvar bir hastalık olan gingivitisin patogenezinde rolü olabileceği gösterilmiş olmakla birlikte COPT'nin tükürük PTX-3 seviyelerine etkisinin açıklığa kavuşturulabilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Akut faz proteinleri, Gingivitis, Pentraksin-3

## **Effect of Non-Surgical Periodontal Treatment On Salivary PTX-3 Level In Gingivitis Patients**

### **Abstract**

**Objectives:** Pentraxin-3 (PTX-3), a member of the acute phase protein family, is released from cells such as endothelial cells, fibroblasts, macrophages, and neutrophils induced by cytokines in the inflammation region. Plasma PTX-3 concentrations, known to be low in healthy individuals, increase in chronic inflammatory diseases. This study aimed to evaluate the effect of non-surgical periodontal therapy (NSPT) on salivary PTX-3 levels in patients with gingivitis.

**Material and Methods:** A total of 26 subjects, including 13 gingivitis patients (gingivitis group), and 13 periodontally healthy individuals (control group), were included in the study. At the beginning of the study, saliva samples were collected, and periodontal clinical parameters including plaque index, gingival index, bleeding on probing, and probing depth were measured from all individuals. NSPT was applied to the gingivitis group. Clinical measurements and sample collection were repeated in the gingivitis group 3 months after NSPT. PTX-3 levels in saliva were determined by ELISA method.

**Results:** All periodontal clinical parameters were found to be higher in the gingivitis group compared to the control group at baseline ( $p<0,001$ ), and showed a statistically significant decrease after NSPT ( $p<0,01$ ). Salivary PTX-3 level was significantly higher in the gingivitis group than the control group at baseline ( $p<0,05$ ). Although salivary PTX-3 level decreased after NSPT in the gingivitis group, there was no significant difference between baseline and after 3 months after NSPT ( $p>0,05$ ).

**Conclusion:** It was demonstrated that PTX-3 may play a role in the pathogenesis of gingivitis. However, it was concluded that further studies are needed to clarify the effect of NSPT on salivary PTX-3 level.

**Key Words:** *Acute phase proteins, Gingivitis, Pentraxin-3*

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.D.

**Sorumlu Yazar:** Prof. Dr. Leyla KURU, E-posta: lkuru@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7599-2409

## Giriş

Akut faz proteinleri (AFPler), enflamasyon sırasında plazmadaki konsantrasyon seviyeleri en az %25 oranında artan veya azalan proteinlerdir.<sup>1</sup> C-reaktif protein (CRP), pentraksin-3 (PTX-3), serum amiloid A, haptoglobulin, fibrinojen, kompleman proteinleri ve serüloplazmin gibi enflamasyon sırasında artış gösteren plazma proteinleri pozitif AFPler, albümin ve transferritin gibi enflamasyon sırasında azalan plazma proteinleri ise negatif AFPler olarak tanımlanır.<sup>2</sup> Enflamasyon sonrasında homeostazın sağlanmasında önemli rolleri olan AFPlerin kemotaksisi artırma, fagosite edilecek ajanların opsonizasyonuna yardımcı olma, serbest oksijen radikallerine karşı koruma ve anjiyogenezi uyararak yara iyileşmesine katkıda bulunma gibi birçok önemli fonksiyonları vardır.<sup>3</sup> Bakteriyel, viral ve mantar enfeksiyonlarında, romatoid artrit ve ailesel Akdeniz ateşi gibi romatizmal hastalıklarda, cerrahi girişimler sonrasında, yanık veya kırık gibi travmalarda, lenfoma, karsinom durumlarında ve diabetes mellitus, metabolik sendrom ve periodontal hastalık gibi kronik enflamatuvar hastalıklarda AFPlerin plazma konsantrasyonlarının yükseldiği tespit edilmiştir.<sup>2</sup>

Evrimsel olarak korunmuş glikoprotein yapıda bir AFP ailesi olan pentraksinler, içerdikleri proteinin primer yapısına göre kısa ve uzun olarak 2 alt gruba ayrılırlar. Kısa pentraksinlerin en önemli üyesi, hepatositlerde üretilen ve enflamatuvar hastalıklardaki rolü uzun yıllardır bilinen CRP'dir; uzun pentraksinlerin en bilinen üyesi ise PTX-3'tür.<sup>4</sup> PTX-3 1990'lı yılların başlarında endotel hücrelerinde interlökin-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ) tarafından indüklenen bir gen ve fibroblastlarda tümör nekrotizan faktör- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) ile uyarılan bir gen olarak keşfedilmiştir.<sup>5,6</sup> Hepatositlerden salınan CRP'nin aksine vasküler endotel hücreleri, makrofajlar, nötrofiller ve fibroblastlar gibi enflamasyon bölgesindeki birçok hücreden salınan PTX-3, lokal enflamatuvar yanıtın bir belirteci olarak tanımlanmaktadır.<sup>7</sup> PTX-3'ün kompleman sistemini aktive edebilmesi sayesinde enflamasyonun şiddetlenmesinde rol oynadığı düşünülmektedir.<sup>8</sup> Sağlıklı bireylerde düşük olan plazma PTX-3 seviyesi, enfeksiyöz, otoimmün veya dejeneratif hastalıklar gibi kronik enflamatuvar durumlarda yükselmektedir.<sup>9</sup> PTX-3, bakteriyel lipopolisakkaritler, IL-1 $\beta$  ve TNF- $\alpha$  uyarılarına yanıt olarak periodontal doku hücreleri tarafından

salgılanması nedeniyle periodontal hastalık teşhis ve tedavisinde yeni bir biyobelirteç olarak son yıllarda öne çıkmaktadır.<sup>5</sup> Kesitsel klinik çalışmalarda tükürük, dişeti oluğu sıvısı ve plazma PTX-3 seviyeleri gingivitisli ve periodontitisli hastalarda sağlıklı bireylere kıyasla daha yüksek bulunmuştur.<sup>10-12</sup> Periodontitisli hastalarda tek başına<sup>13</sup> veya ozon terapisi ile birlikte uygulanan<sup>14</sup> cerrahi olmayan periodontal tedavinin (COPT) tükürük ve dişeti oluğu sıvısı PTX-3 seviyelerinde anlamlı azalma sağladığı gösterilmiştir. Ancak gingivitisli hastalarda COPT'nin tükürük PTX-3 seviyesi üzerine etkisi bilinmemektedir. Periodontitisin önlenmesi ve periodontal doku bütünlüğünün korunmasına yönelik en önemli adım, gingivitisin erken teşhisi ve başarılı bir şekilde tedavi edilmesidir. Bu nedenle, bu çalışmada COPT'nin gingivitisli hastalarda klinik periodontal parametreler ve tükürük PTX-3 seviyesi üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlandı.

### **Gereç ve Yöntemler**

Kontrollü, prospektif olarak planlanan bu çalışma Helsinki Deklarasyonu Prensiplerine uygun olarak gerçekleştirildi. Çalışmanın etik onayı Marmara Üniversitesi

Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 06.11.2020 tarihinde 09.2020.1290 protokol kodu ile alındı. Çalışmaya katılan tüm bireylere herhangi bir işlem yapılmadan önce çalışmanın içeriği ve amacı hakkında sözlü ve yazılı bilgi verilerek bilgilendirilmiş onam formları imzalatıldı. Çalışmanın örneklem büyüklüğünün hesaplanması, Yarkaç ve ark.'nın<sup>15</sup> çalışması referans alınarak yapıldı. Birincil sonuç değişkeni gingival indeks (GI) olarak belirlendi. InStat 1 (InStat®, GraphPad Software) programı ile gerçekleştirilen güç analizinde gruplar arası istatistiksel ortalama fark 0,61, standart sapma 0,55 ve  $\alpha=0,05$  olarak kabul edildi. Her bir gruba 13 hasta dahil edildiğinde çalışmanın gücü %80 olarak hesaplandı.

### ***Çalışma Popülasyonu***

Çalışmaya Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Kliniği'ne başvuran, sistemik olarak sağlıklı, sigara kullanmayan, son üç ay içerisinde antibiyotik tedavisi görmemiş, son altı ay içerisinde periodontal tedavi görmemiş, hamilelik veya laktasyon döneminde olmayan, düzenli steroid, immunsupresif veya nonsteroid antiinflamatuvar ilaç kullanmayan, gingivitis teşhisi konan 13 hasta (gingivitis grubu) ve periodontal

sağlıklı 13 birey (kontrol grubu) dahil edildi.

Gingivitisli hastalarda klinik ataşman kaybı (KAK) ve radyografik kemik kaybı olmaması, sondalamada kanama (SK)'nın %10'dan fazla olması, klinik olarak kırmızı, kanamalı, ödemli, bıçak sırtı görünümünü kaybetmiş şişlikle karakterize iltihaplı dişeti görünümünün olması şartları arandı.<sup>16</sup> Periodontal açıdan sağlıklı bireylerde ise KAK ve radyografik kemik kaybı olmaması ve SK'nın %10'dan daha az olması kriterleri arandı.<sup>16</sup>

### **Çalışma Planı**

Şekil 1'de görüldüğü gibi, -1. günde dahil edilme kriterlerine uygun tüm bireylerin sistemik ve dental anamnezleri alındıktan sonra ağız hijyen eğitimi verilerek klinik periodontal parametreler kaydedildi. Ertesi gün çalışmanın başlangıcında (0. gün) ağız içi fotoğraflar çekildi ve tükürük örnekleri toplandı. Gingivitis grubuna COPT 0. ve 7. günlerde toplam iki seans uygulandı. Tedavinin tamamlanmasını takiben 3. ayda gingivitis grubunda klinik periodontal parametrelerin ölçümü, ağız içi fotoğrafların alınması ve tükürük örneklerinin toplanması tekrarlandı (Şekil 1).

### **Periodontal Klinik Ölçümler**

Çalışmanın başlangıcında tüm bireylerin ve 3. ayda sadece gingivitis grubunun plak indeksi (PI)<sup>17</sup>, GI<sup>18</sup>, SK<sup>19</sup> ve sondalama derinliğinden (SD)<sup>14</sup> oluşan periodontal parametreleri kaydedildi. Klinik ölçümler, ağız aynası ve 0,5 mm çapında 15 mm boyunda periodontal sond (Williams sondu, Hu-Friedy, Chicago, ABD) kullanılarak 20 yaş dişleri haricindeki tüm dişlerin altı noktasından (meziyobukkal, midbukkal, distobukkal, meziyolingual, midlingual, distolingual) yapıldı.

### **Cerrahi Olmayan Periodontal Tedavi**

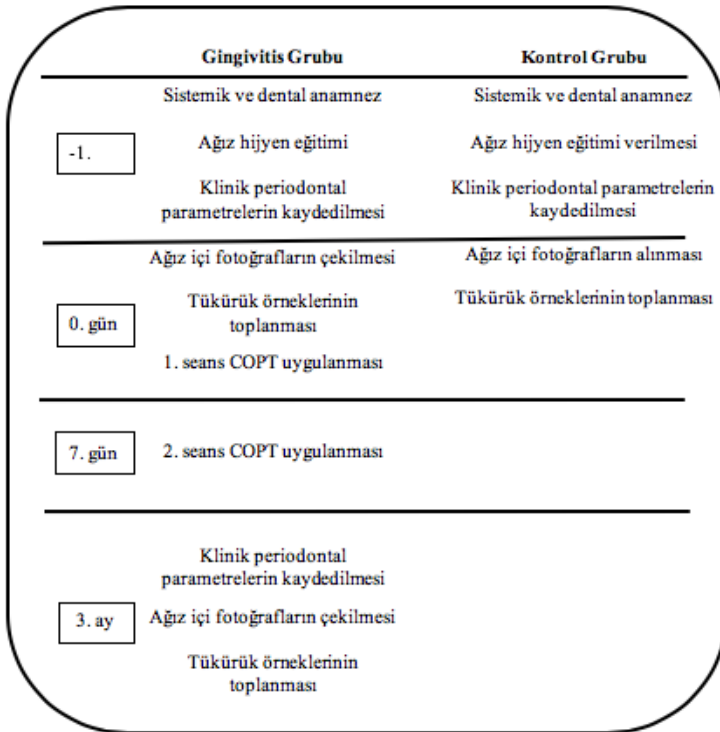
Başlangıçta klinik periodontal ölçümleri takiben tüm bireylere modifiye Bass yöntemiyle<sup>20</sup> diş fırçalama ve diş ipi/arayüz fırçası kullanımını içeren ağız hijyen eğitimi verildi. Takiben gingivitis grubuna tüm ağız diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirme işlemleri ultrasonik kazıyıcı (Planmeca Cavitron, Helsinki, Finlandiya) ve konvansiyonel el aletleri (5-6, 7-8, 11-12, 13-14 Gracey küretleri, Hu-Friedy, Chicago, ABD) kullanılarak lokal anestezi altında birer hafta arayla toplam iki seans uygulandı. Tedavi bitiminde kıl fırça ve cila patı kullanılarak polisaj işlemi gerçekleştirildi.

### Tükürük Toplanması ve Analizi

Tükürük örnekleri sabah saatlerinde aç olarak hastanın tükürüğünü yaklaşık 5 dakika ağız boşluğunda biriktirmesi ve başını öne eğerek yaklaşık 2,0-5,0 ml tükürüğün doğrudan ve yavaş bir şekilde steril bir tüpe aktarılması ile toplandı.<sup>21</sup> Örnekler deneylerin yapılacağı güne kadar -80°C’de muhafaza edildi. Toplanan örneklerin PTX-3 seviyeleri spesifik ELISA kiti (Human Pentraxin 3 ELISA kit, Bioassay Technology Laboratory, Şangay, Çin) kullanılarak saptandı.

### İstatiksel Analiz

Bu çalışmada elde edilen bulguların istatistiksel analizinde SPSS 25 (IBM SPSS Statistics, IBM Corp., Newyork, ABD) programı kullanıldı. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistikler aritmetik ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum olarak verildi. Sayısal verilerin normal dağılım koşullarını sağlayıp sağlamadığı Kolmogorov-Smirnov testi ile kontrol edildi. Grup içi karşılaştırmalar Wilcoxon Signed Rank testi ile gruplar arası karşılaştırmalar ise Mann-Whitney U testi kullanılarak gerçekleştirildi.



Şekil 1. Çalışma planı şeması



## Bulgular

Çalışmaya 20-44 yaşları arasında, yaş ortalaması  $28,27 \pm 5,53$  olan 16 kadın ve 10 erkek olmak üzere

toplam 26 birey dahil edildi. Çalışma gruplarının demografik verileri Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışma popülasyonunun demografik verileri

		Gingivitis Grubu N=13	Kontrol Grubu N=13	Toplam N=26
Cinsiyet	K	9 (%69,2)	7 (%53,8)	16 (%61,5)
	E	4 (%30,8)	6 (%46,2)	10 (%38,5)
Yaş (yıl)		25,46±3,84	31,08±5,64	28,27±5,53
Ort±Ss Min-Maks		20-34	26-44	20-44

K: kadın, E: erkek, Ort: aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma, Min: en düşük değer, Maks: en yüksek değer

**Tablo 2.** Başlangıçta periodontal klinik parametrelerin gruplar arası karşılaştırılması

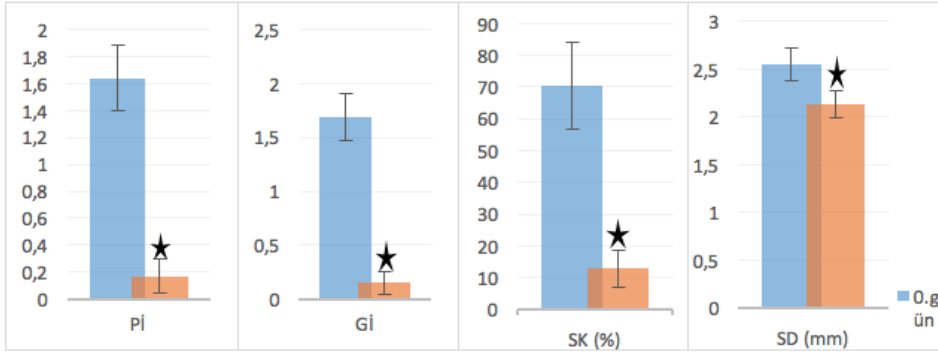
	Gingivitis Grubu Ort±Ss Medyan (Min-Maks)	Kontrol Grubu Ort±Ss Medyan (Min-Maks)	<i>p</i> *
Plak İndeks	1,64±0,24 1,69 (1,18-1,92)	0,12±0,05 0,11 (0,06-0,25)	<b>0,000</b>
Gingival İndeks	1,69±0,22 1,75 (1,14-1,94)	0,12±0,05 0,11 (0,03-0,22)	<b>0,000</b>
Sondalamada Kanama (%)	70,38±13,84 74,44 (39,88-85,11)	6,64±2,46 6,55 (1,28-9,52)	<b>0,000</b>
Sondalama Derinliği (mm)	2,55±0,16 2,53 (2,33-2,88)	1,96±0,17 1,96 (1,71-2,33)	<b>0,000</b>

Ort: aritmetik ortalama, Ss: standart sapma, Min: en düşük değer, Maks: en yüksek değer, \*Mann-Whitney U testi ( $p < 0,05$ )

Tablo 2’de 0. günde periodontal klinik parametrelerin gruplar arası karşılaştırılması görülmektedir.

Gingivitis grubunda Pİ, Gİ, SK, SD parametrelerinin kontrol grubundan istatistiksel anlamlı daha yüksek olduğu gözlemlendi ( $p<0,001$ ).

Gingivitis grubuna uygulanan COPT’yi takiben 3. ayda Pİ, Gİ, SK, SD parametrelerinde başlangıç değerlerine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma gözlemlendi ( $p<0,01$ ) (Şekil 2).



Şekil 2. Gingivitis grubunda periodontal klinik parametrelerin 0. gün ve 3. ay karşılaştırılması, Pİ: plak indeks, Gİ: gingival indeks, SK: sondamada kanama, SD: sondalama derinliği, Wilcoxon Signed Rank testi ( $p<0,01$ )

Tükürük PTX-3 seviyesi 0. günde gingivitis grubunda kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,05$ ). Gingivitis grubunda tedavi öncesi

ile sonrası arasında tükürük PTX-3 konsantrasyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 3).

Tablo 3. Tükürük PTX-3 konsantrasyonunun gruplar arası karşılaştırılması

	Gingivitis grubu		Kontrol grubu		$p^*$
	Ort±Ss	Medyan	Ort±Ss	Medyan	
PTX-3 (ng/ml)	0. gün		3. ay		0,048
	3,82±0,54	3,83	3,41±0,48	3,47	
	(2,49-4,56)		(2,47-4,13)		
	3,55±0,73		-		-
	3,49		-		-
	(2,64-4,90)		-		-
$p^{\#}$	0,311		-		-

Ort: aritmetik ortalama, Ss: standart sapma, Min: en düşük değer, Maks: en yüksek değer  
\*Mann-Whitney U testi ( $p<0,05$ ) # Wilcoxon Signed Rank testi ( $p<0,05$ )

## Tartışma

Periodontal hastalıkların primer etyolojik faktörü dental biyofilm olmakla beraber hastalığa bağlı yıkımlar çeşitli sitokinler, prostaglandinler ve AFPleri içeren konak yanıtı sonucu gerçekleşmektedir. Periodontal hastalık patogenezindeki rolleri uzun yıllardır bilinen IL-1 $\beta$  ve TNF- $\alpha$  uyarımıyla çeşitli hücrelerden salınan PTX-3'ün kronik enflamasyonda etkili olduğu bilinse de periodontal hastalıktaki rolü henüz aydınlatılamamıştır.<sup>5,7</sup> Literatürde farklı periodontal hastalıklarda serum, dişeti oluğu sıvısı ve tükürük PTX-3 seviyelerinin incelendiği kesitsel ve prospektif çalışmalar mevcuttur.<sup>10-14</sup> Ancak gingivitisli hastaların COPT sonrası tükürük PTX-3 seviyelerinin değerlendirildiği herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu alanda yapılmış ilk araştırma olma özelliğini taşımakta olan bu prospektif çalışmada gingivitisli hastalarda cerrahi olmayan periodontal tedavinin tükürük PTX-3 seviyeleri üzerine etkisi araştırıldı. Tükürük çeşitli elektrolitler, enzimler, immünoglobülinler ve proteinleri içeren, %99 oranında sudan oluşan, tükürük bezlerinden üretilerek ağız boşluğuna salınan

ekzokrin bir vücut salgısıdır. Bu bileşenlerin yanı sıra, dişeti oluğu sıvısı, serum, kan hücreleri, epitel hücreleri, ağız içi bakteriler, mantarlar, virüsler ve besin artıklarını da içermektedir.<sup>22</sup> Tükürük; uyarılmamış şekilde veya parafin mum, sakız gibi uyaranlar kullanılarak uyarılmış koşullar altında toplanabilmektedir. Uyarılmış tükürük örneklerinde dişeti oluğu sıvısı ve tükürük akışında meydana gelen artış tükürükteki çeşitli içeriklerin konsantrasyonunda hatalı ölçümlere neden olabilmektedir.<sup>21</sup> Enflame dişeti oluğu veya periodontal cep epitelinden salınan dişeti oluğu sıvısı, çeşitli mikrobiyal ürünleri ve konak yanıtı bileşenlerini içeren enflamatuvar bir eksudadır. Periodontal hastalık patogenezinin incelenmesinde bölgeye spesifik ölçüm yapılmasını sağladığından çalışmalarda tercih edilmektedir. Ancak bu yöntem örnek toplanması sırasında kan, tükürük veya dental plak kontaminasyonu, hacim ölçümü ve filtre kağıdından ayrıştırılması sırasında oluşabilecek kayıp riski gibi dezavantajlara sahiptir; aynı zamanda dişeti oluğu sıvısı hacminin ölçülmesi için özel cihaz ve ekipmanlara ihtiyaç vardır.<sup>23</sup> Bu nedenle çalışmamızda herhangi bir özel ekipman ya da eğitilmiş personel

gereksinimi olmaksızın kolaylıkla toplanabilmesi ve periodontal hastalık esnasında dokularda üretilen lokal biyobelirteçleri içermesi nedeniyle uyarılmamış tükürük toplanması tercih edildi.

Mikrobiyal biyofilm ekolojisinin bozulması, biyofilm içerisindeki mikroorganizmaların sayısının azaltılması ve dişleri çevreleyen yumuşak dokulara cerrahi müdahale olmaksızın kök yüzeylerini kaplayan kalsifiye birikintilerin uzaklaştırılması COPT'nin temel amaçları olarak sıralanmaktadır. Tedavi sonucunda plak kontrolünün göstergesi olan Pİ, dişeti enflamasyonunun belirteci olan Gİ, SK ve SD değerlerinde azalma beklenmektedir.<sup>24</sup> Gingivitisli hastalarda Pİ, Gİ, SK ve SD parametrelerinde COPT sonrasında anlamlı azalma bildirilmiştir.<sup>25-27</sup> Çalışmamızda 0. günde gingivitis grubunun tüm periodontal klinik parametreleri kontrol grubuna kıyasla yüksek bulundu. COPT sonrasında gingivitis grubunda başlangıç değerlerine kıyasla tüm periodontal klinik parametreler anlamlı düşüş gösterdi. Mevcut literatürle paralellik gösteren bu durum gingivitisin tedavisinde COPT'nin etkinliğini göstermektedir.

Tükürük ve dişeti oluşu sıvısı PTX-3 seviyelerinin incelendiği kesitsel çalışmalarda, periodontal sağlıklı gruplara kıyasla hem gingivite hem de periodontitiste PTX-3 seviyelerinin yüksek olduğu gözlenmiştir.<sup>10-13</sup> Periodontitisli hastalarda ve deneysel periodontitis oluşturulan hayvan çalışmasında, dişeti dokularında PTX-3 seviyelerinin periodontal hastalık durumunda yükseldiği tespit edilmiştir.<sup>28, 29</sup> Koroner arter hastalığı<sup>30</sup>, kronik böbrek hastalığı<sup>31</sup>, kronik migren<sup>32</sup> ve kontrolsüz diyabet<sup>33</sup> gibi sistemik hastalıklarla birlikte periodontitise sahip hastaların serum ve plazma örnekleri incelendiğinde, sistemik ve periodontal sağlıklı bireylere ve sistemik sağlıklı periodontitisli hastalara kıyasla PTX-3 seviyelerinin artış gösterdiği tespit edilmiştir. Literatür ile uyumlu olarak, çalışmamızda da tedavi öncesi tükürük PTX-3 seviyesi gingivitis grubunda kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek bulundu. Bu durum PTX-3'ün periodontal hastalık durumunda lokal olarak periodontal dokulardan salındığı ve gingivitisli hastalarda hastalığın teşhisinde rol oynayabileceği görüşünü desteklemektedir.

Bu çalışmada gingivitis grubunda COPT sonrası 3. ayda tükürük PTX-3 seviyesinde başlangıç değerine kıyasla azalma gözlenirse de istatistiksel anlamlı bir fark tespit edilemedi. Sigara içen ve içmeyen periodontitisli hastalarda COPT'nin PTX-3 seviyeleri üzerine etkisini araştıran Mohan ve ark.,<sup>13</sup> tedavi sonrasında sigara içen grupta daha az olmakla beraber her iki grupta da tükürük ve dişeti oluğu sıvısı PTX-3 seviyelerinde azalma gözlemiştir. Taşdemir ve ark.<sup>14</sup> COPT'ye ek olarak ozon terapisi uyguladıkları periodontitisli hastalarda dişeti oluğu sıvısı PTX-3 seviyelerinde anlamlı düşüş tespit etmişlerdir. Çalışmamız bulgularının mevcut literatür ile uyumlu olmaması, araştırma popülasyonlarındaki periodontal hastalık evresi ve şiddetinin farklı olmasına bağlanabilir. Periodontitisli hastaların tedavi sonrası tükürük PTX-3 seviyelerinde görülen belirgin azalma, PTX-3'ün periodontal hastalığın ileri evrelerinde daha etkin bir rolü olabileceğini düşündürmektedir. Literatürde COPT'nin gingivitisli hastaların tükürük PTX-3 seviyesine etkisinin araştırıldığı bir çalışma bulunmadığından çalışmamızın bulgularını net olarak değerlendirmek mümkün olmamıştır.

Plazma PTX-3 seviyelerinin yüksek kalorili diyet, hareketsiz yaşam tarzı ve vücut yağ oranı gibi faktörlerden etkilendiği ve psikolojik stresin de tüm akut faz proteinlerinin plazma seviyesinde artışa neden olduğu bilinmektedir.<sup>1,34</sup> Bireysel farklılıkların lokal ve sistemik birçok belirteci içeren tükürük örneklerinin PTX-3 seviyelerini etkilemiş olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

## Sonuç

Çalışmanın başlangıcında gingivitisli ve sağlıklı bireylerin tükürük PTX-3 seviyelerindeki anlamlı farklılık PTX-3'ün periodontal hastalık patogeneğinde rolü olabileceğini ve hastalığın erken evrelerinde de tespit edilebildiğini göstermiştir. Bununla birlikte periodontal tedavi sonrası kronik enflamasyonun çözülmesi süreci konak yanıtı ile ilişkili olduğundan ve farklı bireysel koşullardan etkilenebildiğinden COPT'nin dişeti oluğu sıvısı PTX-3 seviyeleri üzerine etkisinin araştırıldığı lokal ve bireysel farklılıkların göz önünde tutulduğu geniş popülasyonlu yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

## **Kaynaklar**

1. Gabay C, Kushner I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. *N Engl J Med.* 1999;340(6):448-54.
2. Yücel AE. C-Reaktif Protein (CRP) ve Diğer Akut Faz Proteinlerinin Klinik Kullanımı. *Türkiye Tıp Dergisi.* 2004;11(1):42-52.
3. Moshage H. Cytokines and the hepatic acute phase response. *J Pathol.* 1997;181(3):257-66.
4. Günıştı N, Balcı Ş, Tamer L. Pentaksinler. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2017;10(1):65-71.
5. Lee GW, Lee TH, Vilcek J. TSG-14, a tumor necrosis factor-and IL-1-inducible protein, is a novel member of the pentaxin family of acute phase proteins. *J Immunol.* 1993;150(5):1804-12.
6. Brevario F, d'Aniello EM, Golay J, Peri G, Bottazzi B, Bairoch A, ve ark. Interleukin-1-inducible genes in endothelial cells. Cloning of a new gene related to C-reactive protein and serum amyloid P component. *J Biol Chem.* 1992;267(31):22190-7.
7. Fazzini F, Peri G, Doni A, Dell'Antonio G, Cin ED, Bozzolo E, ve ark. PTX3 in small-vessel vasculitides: an independent indicator of disease activity produced at sites of inflammation. *Arthritis Rheumatol.* 2001;44(12):2841-50.
8. Mantovani A, Garlanda C, Doni A, Bottazzi B. Pentraxins in innate immunity: from C-reactive protein to the long pentraxin PTX3. *J Clin Immunol.* 2008;28(1):1-13.
9. Okutani D. The role of long pentraxin 3, a new inflammatory mediator in inflammatory responses. *Nihon Rinsho.* 2006;29(3):107-13.
10. Gümüş P, Nizam N, Nalbantsoy A, Özçaka Ö, Buduneli N. Saliva and serum levels of pentraxin- 3 and interleukin- 1 $\beta$  in generalized aggressive or chronic periodontitis. *J Periodontol.* 2014;85(3):e40-e6.
11. Pradeep A, Kathariya R, Raghavendra N, Sharma A. Levels of pentraxin- 3 in gingival crevicular fluid and plasma in periodontal health and disease. *J Periodontol.* 2011;82(5):734-41.
12. Fujita Y, Ito H, Sekino S, Numabe Y. Correlations between pentraxin 3 or cytokine levels in gingival crevicular fluid and clinical parameters of chronic periodontitis. *Odontology.* 2012;100(2):215-21.
13. Mohan R, Varghese J, Bhat V, Chianeh YR. The effect of nonsurgical periodontal therapy on pentraxin 3 levels in smokers and nonsmokers with chronic periodontitis. *Gen Dent.* 2019;67(2):e1-e6.
14. Tasdemir Z, Oskaybas MN, Alkan AB, Cakmak O. The effects of ozone therapy on periodontal therapy: A randomized placebo- controlled clinical trial. *Oral Dis.* 2019;25(4):1195-202.

15. Yarkac FU, Gokturk O, Demir O. Effect of non-surgical periodontal therapy on the degree of gingival inflammation and stress markers related to pregnancy. *J Appl Oral Sci.* 2018;26.
16. Chapple IL, Mealey BL, Van Dyke TE, Bartold PM, Dommisch H, Eickholz P, ve ark. 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 Periodontol.* 2018;89:S74-S84.
17. Silness J, Løe H. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand.* 1964;22(1):121-35.
18. Løe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand.* 1963;21(6):533-51.
19. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J.* 1975;25(4):229-35.
20. Bass C. An effective method of personal oral hygiene. *J La State Med Soc.* 1954;106(2):57-73; contd.
21. Navazesh M. Methods for collecting saliva. *Ann N Y Acad Sci.* 1993;694(1):72-7.
22. Kaufman E, Lamster IB. Analysis of saliva for periodontal diagnosis: a review. *J Clin Periodontol.* 2000;27(7):453-65.
23. Griffith G. Formation, collection and significance of gingival crevicular fluid. *Periodontol 2000.* 2003;31:32-42.
24. Adriaens PA, Adriaens LM. Effects of nonsurgical periodontal therapy on hard and soft tissues. *Periodontol 2000.* 2004;36(1):121-45.
25. Beiler TF, de Mello Neto JM, Alves JC, Hamlet S, Ipe D, da Silva Figueredo CM. Impact of non-surgical periodontal treatment on salivary expression of cytokines related to bone metabolism. *Odontology.* 2020;108(4):646-52.
26. Arslan R, Karsiyaka Hendek M, Kisa U, Olgun E. The effect of non- surgical periodontal treatment on gingival crevicular fluid periostin levels in patients with gingivitis and periodontitis. *Oral Diseases.* 2021;27(6):1478-86.
27. Alreja D, Rao JR, Kataria S, Faterpenkar DA. Effect of Nonsurgical Treatment on Salivary HGF Levels in Population with Periodontal Disease: A Quasi-experimental Study. *Euroasian J Hepatogastroenterol.* 2020;10(2):51.
28. Keles GC, Balli U, Cetinkaya BO, Ayas B, Findik A, Keles ZP, ve ark. Biochemical analysis of pentraxin 3 and fibrinogen levels in experimental periodontitis model. *Mediators Inflamm.* 2012;2012.
29. Lakshmanan R, Jayakumar N, Sankari M, Padmalatha O, Varghese S. Estimation of Pentraxin- 3 Levels in the Gingival Tis-

sues of Chronic and Aggressive Periodontitis Participants: An In Vivo Study. *J Periodontol.* 2014;85(2):290-7.

**30.** Temelli B, Yetkin Ay Z, Savaş HB, Aksoy F, Kumbul Doğuç D, Uskun E, ve ark. Circulation levels of acute phase proteins pentraxin 3 and serum amyloid A in atherosclerosis have correlations with periodontal inflamed surface area. *J Appl Oral Sci.* 2018;26.

**31.** Pradeep A, Kathariya R, Arjun Raju P, Sushma Rani R, Sharma A, Raghavendra N. Risk factors for chronic kidney diseases may include periodontal diseases, as estimated by the correlations of plasma pentraxin-3 levels: a case-control study. *Int Urol Nephrol.* 2012;44(3):829-39.

**32.** Leira Y, Ameijeira P, Domínguez C, López-Arias E, Ávila-Gómez P, Pérez-Mato M, ve ark. Severe periodontitis is linked with increased peripheral levels of sTWEAK and PTX3 in chronic migraineurs. *Clin Oral Investig.* 2020;24(2):597-606.

**33.** Parmar M, Patel S, Parmar M, Shah F, Patel B, Joshi J. Comparison of Level of Pentraxin-3 in Gingival Crevicular Fluid with Chronic Periodontitis in Well Controlled and Uncontrolled Diabetes Mellitus Patients. *Natl J Integr Res Med.* 2018;9(2).

**34.** Bosutti A, Malaponte G, Zanetti M, Castellino P, Heer M, Guarnieri G, ve ark. Calorie restriction modulates inactivity-induced changes in the inflammatory markers C-reactive protein and pentraxin-3. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93(8):3226-9.





# Aydın Dental Journal

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

DergiPark  
AKADEMİK

## Evaluation of Mental Foramen and Accessory Mental Foramen in Retrospective Magnetic Resonance Images

Melisa Öçbe<sup>1</sup>, Mehmet Oğuz Borahan<sup>2</sup>

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1002

### Abstract

**Objective:** This retrospective study aims to assess the morphologic characteristics of mental foramen (MF) and the incidence of accessory mental foramina (AMF) by using magnetic resonance imaging (MRI).

**Material and Method:** 3.0-Tesla Turbo Spin Echo (3T TSE) MRI sequences of 40 patients were included in the study group. MF was detected in axial sections bilaterally, and the diameter of MF was measured. Also, the presence of AMF was recorded. Data were statistically analyzed ( $p<0.05$ ).

**Results:** A total of 80 semi-mandibles (40 right, 40 left) were evaluated in the study. The incidence of AMF was found as 6.3%. The mean diameter of MF was statistically nonsignificant regarding age groups, gender, and the side of the mandible ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** MRI is a promising imaging method for the evaluation of morphological features of MF and its anatomical variations (AMF). MRI should be recommended when CBCT represents an unclear appearance of MF.

**Keywords:** *Accessory mental foramen, Magnetic resonance imaging, Mental foramen, Neurovascular imaging*

## Mental Foramen ve Aksesuar Mental Foramenin Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Retrospektif Değerlendirilmesi

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) yöntemi kullanarak mental foramenin (MF) morfolojik özelliklerini ve aksesuar mental foramen (AMF) görülme sıklığını saptamaktır.

**Gereç ve Yöntemler:** 40 hastaya ait 3.0-Tesla Turbo Spin Eko (3T TSE) MRG görüntüleri çalışmaya dahil edilmiştir. MF bilateral olarak aksiyel kesitlerde tespit edilerek çapı ölçülmüştür. Ayrıca, AMF varlığı kaydedilmiştir. Veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir ( $p<0.05$ ).

**Bulgular:** Toplam 80 yarım mandibula (40 sağ, 40 sol) değerlendirilmiştir. AMF sıklığı %6.3 olarak tespit edilmiştir. MF çapı yaş grupları, cinsiyet ve mandibulanın sağ veya sol tarafında olmasına göre değerlendirildiğinde anlamlı bir fark elde edilememiştir ( $p>0.05$ ).

**Sonuç:** MRG, MF morfolojisini değerlendirmede ve anatomik varyasyonlarının (AMF) görüntülenmesinde gelecek vaat eden bir yöntemdir. Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin MF görüntülemesinde yetersiz kaldığı durumlarda MRG önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** *Aksesuar mental foramen, Manyetik rezonans görüntüleme, Mental foramen, Nörovasküler görüntüleme*

<sup>1</sup> Marmara University, Institution of Health Sciences, Oral and Maxillofacial Radiology, Istanbul, Turkey

<sup>2</sup> Marmara University, Faculty of Dentistry, Oral and Maxillofacial Radiology, Istanbul, Turkey

**Sorumlu Yazar:** Melisa Öçbe, melisabozkurt@windowslive.com, ORCID: 0000-0003-1609-610X

## Introduction

The mental foramen (MF) is an important anatomical structure for surgical procedures of the mandible and the anterior opening of the mandibular canal.<sup>1</sup> The MF is described as a round or oval foramen located between the apexes of the first and second premolar teeth or in the apex of the second premolar tooth. In some cases, small accessory foramen can be observed in the surrounding area of MF. These variations can be described as accessory mental foramen (AMF).<sup>2</sup> AMFs primarily contain blood vessels and alveolar nerve branches.<sup>3</sup>

Detection of the location, anatomical variations, and morphological features of MF are critical to avoid complications. The inferior alveolar nerve or mental nerve can be damaged during the preparation of an osteotomy or implant surgery. In addition to surgeries, non-surgical operations such as endodontic treatment or periapical lesions breached to MF may lead to complications. Sensory dysfunction or haemorrhage can occur postoperatively.<sup>1,4,5</sup>

The imaging methods for viewing hard tissues are inadequate for the neurovascular tissue. The foramen may not appear on

conventional radiographs, and linear measurements must be adjusted for radiographic distortion. Estimating actual anatomical sizes might cause misdiagnose of the location or diameter of MF due to the magnification effect.<sup>6</sup> Cone beam computed tomography (CBCT) is the most common imaging method to assess these structures. Nevertheless, CBCT may not represent the actual appearance of the mental nerve.<sup>7</sup> AMF might not be easily visible due to the higher interaction of the radiation with the cortical bone rather than the trabecular bone. Also, sparse trabeculation of mandibular bone is an inhibitory feature of CBCT image quality.<sup>6,7</sup> Therefore, understanding the branching pattern of the mandibular neurovascular bundle may require further imaging methods, such as magnetic resonance imaging (MRI).

MRI is a soft tissue imaging method that allows the viewing of neurovascular structures of the head and neck region in dentistry. MRI might be an auxiliary imaging method for imaging neurovascular tissues and anatomical variations pre-operatively in cases of sparse trabeculation.<sup>8</sup> Identification of mandibular nerve with MRI has been shown in various studies.<sup>9-17</sup>

Radiomorphologic analysis and classification of the mandibular nerve with MRI Turbo Spin Echo sequences revealed high detectability of soft tissue components of the mandible.<sup>9</sup> A study comparing CT and MRI images of two human cadaver heads found that MRI could accurately determine the location of the mandibular canal.<sup>10</sup> The ability to differentiate soft tissues from bone structures with MRI may be more advantageous and non-invasive than x-ray imaging which is associated with the ability to identify inferior alveolar nerve and anatomical variations of the mandibular canal when it cannot be distinguished by CBCT images.<sup>11-13</sup> It should be noted that MRI imaging enables a high image contrast between the inferior alveolar nerve and the mandible or dental structures.<sup>13</sup>

Due to the fact that the MF and anatomical variations are crucial for dental surgical operations, it is necessary to detect the location and morphology of MF with accurate imaging methods. Therefore, this retrospective magnetic resonance study aims to assess the morphologic characteristics of MF and the incidence of AMF in relation to age, gender, and side of the mandible.

## **Material and Method**

The protocol of this retrospective study was approved by the Non-invasive Clinical Research Ethics Committee, Marmara University, Faculty of Medicine (Project no: 09202272).

This retrospective study was performed by analyzing the MRI archive of the Radiology Department at the Medical Hospital of Marmara University. Exclusion criteria were; the absence of an informed consent form that allows using recorded images for research and scientific reasons, poor quality images (metal artifacts, motion artifacts, artifacts caused by head stabilizer of MRI machine), inadequate region of interest, presence of pathologies (tumors, cysts), presence of post-operative reconstructive or fixative materials, presence of mandibular or bimaxillary orthodontic wire, presence of impacted or partially erupted teeth in the MF area.

Images of patients who underwent MR imaging for various reasons were included in the study. Imaging of the mandible was performed with 3.0-T (Magnetom Verio, Siemens Healthcare, Erlangen, Germany) as standard procedure in all MRI scans with a standard Siemens multi-coil.

Routine MRI protocol of turbo spin echo (TSE) sequences [T1-weighted (T1w), T2-weighted (T2w), Proton density (PD)] were used. The slice thickness was 0.6 mm. Sequence distributions were presented in Tables 1 and 2.

All images were exported into Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) file format for reconstruction and image analysis. Then, image analysis was performed using INFINITT software (Version 3.0.11.4 BN11, INFINITT Healthcare Co., Ltd, South Korea).”

**Table 1.** Turbo Spin Echo (TSE) MRI sequence parameters

	T1-w	T2-w	Proton Density
Matrix size (mm)	295 x 229	240x220	240 x 205
FOV (mm)	178 x 178	150 x 150	150 x 150
FA (Flip angle)	90	90	90
TR (Repetition time)	450	2500	2000
TE (Echo time)	7	80	21

**Table 2.** Distribution of parameters

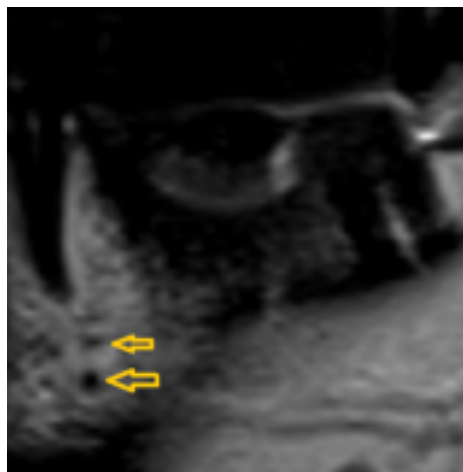
		n	%
Age (n=40)	<35	17	42.5
	≥35	23	57.5
Gender (n=40)	Female	27	67.5
	Male	13	32.5
Right / Left	Right	40	50
	Left	40	50
AMF	No	75	93.8
	Yes	5	6.3
Sequence	T1w	42	52.5
	T2w	13	16.3
	T3w	25	31.3

During the evaluation of MR images, MF diameter was measured linearly in multiplanar MR images. The TSE sequence of the 3.0T MR image was also recorded as T1w, T2w, and

PD. Slice thickness was considered to assess the optimal plane, including the MF area bilaterally. MF was determined by means of multiplanar reformation (MPR)

using the INFINITT software. MF was detected in axial sections. The specific region was viewed in sagittal sections. The horizontal length was measured to evaluate the diameter. AMF was recorded if present (Fig. 1). The same researcher (MO) in the Department of Maxillofacial

During meetings for the pilot study, a specialist (MOB) working in the Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry trained the radiology specialist (MO), and an agreement on the objective criteria for the qualitative evaluation of the images was forged. Radiology evaluated the images to ensure efficient evaluation.



**Figure 1.** Accessory mental foramen (AMF) (small yellow arrow) at the superior of mental foramen (MF) (large yellow arrow) on the sagittal section of 3T Turbo Spin Echo Proton Density MRI.

### **Statistical Analysis**

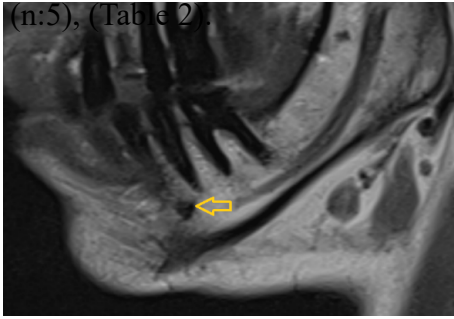
IBM SPSS Statistics 22 program was used for statistical analysis. First, the suitability of the parameters to the normal distribution was evaluated with the Kolmogorov-Smirnov test. Descriptive statistical methods (mean, standard deviation, frequency) and Student's t-test were used for the comparison of the parameters between two groups. Paired sample t-test was used for the comparison of the right and left sides. Pearson correlation analysis was used to examine the relationships between parameters. Statistical significance was set at  $p < 0.05$ .

### **Results**

A total of 80 mandibles (40 right, 40 left) of 27 female (67.5%) and 13 male (32.5%) patients aged between 10-75 years ( $40.60 \pm 18.57$ ) were evaluated in the study.

The mean age was  $40.60 \pm 18.57$  years. The patients were classified into two age groups as  $< 35$  years ( $n=17$ , 42.5%) and  $\geq 35$  years ( $n=23$ , 57.5%). Four patients were under 18 years of age (Table 2).

Of the MF, 93.8% ( $n: 75$ ) showed no anatomical variation (Fig. 2). AMF was detected in only 6.3% of them



**Figure 2.** Single mental foramen on the sagittal section of T1-weighted MRI (yellow arrow).

The mean diameter of MF was statistically nonsignificant regarding age groups, gender, and side of the mandible ( $p>0.05$ ) (Table 3 and 4).

Also, there was no statistically significant correlation between the presence of AMF and the mean diameter of MF ( $r:0.174$ ;  $p:0.122$ ;  $p>0.05$ ), (Table 5)

**Table 3.** Diameter of mental foramen according to age and gender

		<b>Diameter</b>	
		<b>Mean±SD</b>	<b>p</b>
Age	<35	3.38±0.92	0.132
	≥35	3.07±0.90	
Gender	Female	3.29±0.89	0.222
	Male	3.02±0.96	

*Student t-test*

**Table 4.** Diameter of mental foramen according to the side of the mandibular canal

		<b>Diameter</b>	
		<b>Mean±SD</b>	<b>p</b>
Right / Left	Right	3.28±0.91	0.129
	Left	3.12±0.93	

*Paired samples t-test*

**Table 5.** Diameter of main mental foramen according to the presence of AMFs.

		<b>Diameter</b>	
		<b>Mean±SD</b>	<b>P</b>
AMF	No	3.38±0.92	0.132
	Yes	3.07±0.90	

*Student t-test*

## **Discussion**

MRI is a non-invasive soft tissue imaging method that provides high accuracy in the determination of neurovascular structures like the mandibular canal, inferior alveolar nerve, and MF.<sup>9</sup> Additionally, anatomical variations related to these structures can be detected using MRI.<sup>14,15</sup> Evaluation of normal anatomy and anatomical variations is critical to avoid both pre-operative and post-operative complications before surgical procedures or endodontic treatment.<sup>16</sup>

Previous MRI studies used various sequences for imaging of mandibular neurovascular structures. Even though MRI is a new imaging method for dentistry, choosing particular sequences may increase the detectability of specific structures. Burian et al. viewed the mandibular canal with black bone sequences and revealed that STIRR sequence showed the highest apparent signal to noise ratio and best apparent nerve-muscle contrast to noise ratio.<sup>15</sup> Also, Kreutner et al. compared gradient echo and spin echo sequences and found that both sequences can be used to achieve high-resolution images with good contrast and can be used for precise localization of the mandibular

canal.<sup>12</sup> As TSE sequences are the most common modalities and present satisfying results, TSE sequences were used in this retrospective study.

Difficulties for the clinician and the patients may be putting distance between this method and radiological dentistry.<sup>13</sup> Although MRI has several advantages, the cost-effectiveness of MRI is skeptical. Additionally, it is hard to reach patients and scanning time is long compared to CBCT.<sup>13</sup> Dental MR imaging is not accessible for all dental clinicians because of these negative aspects. So that, previous MR images were used in this study. The aim is to encourage the dental clinician to examine the previous images of the patient instead of a new scanning.

In MRI, the insufficient spatial resolution of 1.5T MRI cannot display small lesions and small anatomical structures properly. Some researchers have demonstrated the introduction of high-resolution 3-T MRI.<sup>17</sup> The main feature of a 3.0 Tesla magnet is the increase in the signal-to-noise (SNR) ratio, which leads to a gain of the spatial resolution with improving the quality of the image.<sup>18</sup>

MR imaging of mandibular neural



structures is possible with various sequences. T1w sequence provides high contrast between nerve bundles and bone structure. Neural tissues display as a high signal intensity structure, while bone tissue is depicted as a very low signal intensity structure.<sup>18</sup> The signal-to-noise ratio was reported to be relatively low in the T2w sequence, and the mandibular canal and the bone marrow could not be clearly imaged with T2w imaging.<sup>19-21</sup> In this regard, we selected fewer images from the T2W sequence as a result.

Retrospective CBCT studies in the literature examined MF and the incidence of AMF and revealed various findings. Han et al. reported the incidence of AMF as 8.1%, which was statistically higher in male patients than in females.<sup>22</sup> The incidence of AMF ranged from 7.3% to 14.3% in the previous studies<sup>23-25</sup>. Iwagana et al. reported no significant correlation between the presence of AMF and gender, which was in agreement with the results of our study.<sup>24</sup>

In most of the CBCT studies, the mean diameter of the MF was reported to be as approximately 3 mm.<sup>26-28</sup> These results were compatible with our study. Moreover, there were studies

indicating that the mean diameter of MF was statistically higher in males than in females.<sup>29,30</sup> Contrary to these studies, no statistically significant difference was found between genders in our study. If there was an AMF ipsilateral to MF, the main foramen's diameter was reported to be smaller.<sup>31-33</sup> Although it was not statistically significant, the mean diameter was found smaller in MFs with AMF than in MFs without AMF in our study. In the literature, there were various results regarding the incidence of AMF. In a retrospective computed tomography study, the incidence of AMF was found to be as 2%, which was relatively low compared to other studies in the literature.<sup>34</sup> These differences may be related to the different imaging techniques used in the studies and the sample size of the studies. The incidence of AMF in our study was also relatively low compared to other studies in the literature. The small number of images in the study group may be the reason for these results; we evaluated only 40 MR images, which was the most important limitation of our study. Future comprehensive MRI studies with the increased number of images should be conducted to investigate the incidence of AMF.

## Conclusion

MRI is a promising imaging method for the evaluation of morphological features of MF and its anatomical variations (AMF). Therefore, MRI should be recommended when CBCT represents an unclear appearance of MF. Also, this study may encourage clinicians to evaluate the previous MR images of the patients instead of a new MRI.

## References

1. Greenstein G, Tarnow D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. *J Periodontol*. 2006 Dec;77(12):1933-43. doi: 10.1902/jop.2006.060197. PMID: 17209776.
2. Kawai T, Sato I, Asaumi R, Yosue T. Cone-beam computed tomography and anatomical observations of normal variants in the mandible: variant dentists should recognize. *Oral Radiol*. 2018 Sep;34(3):189-198. doi: 10.1007/s11282-017-0307-7. Epub 2017 Nov 18. PMID: 30484034.
3. Kabak SL, Savrasova NA, Melnichenko YM, Zhuravleva NV. Imaging of accessory buccal foramina using cone-beam computed tomography: case reports. *Eur J Anat* 2017 21(3):189-195.
4. Pelé A, Berry PA, Evanno C, Jordana F. Evaluation of Mental Foramen with Cone Beam Computed Tomography: A Systematic Review of Literature. *Radiol Res Pract*. 2021 Jan 6;2021:8897275. doi: 10.1155/2021/8897275. PMID: 33505723; PMCID: PMC7806401.
5. Pancer B, Garaicoa-Pazmiño C, Bashutski JD. Accessory mandibular foramen during dental implant placement: case report and review of literature. *Implant Dent*. 2014 Apr;23(2):116-24. doi: 10.1097/ID.000000000000056. PMID: 24637530.
6. Cavalcanti MG, Ruprecht A, Johnson WT, Southard TE, Jakobsen J. Radiologic interpretation of bone striae: an experimental study in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1999 Sep;88(3):353-7. doi: 10.1016/s1079-2104(99)70042-9. PMID: 10503868.
7. Couture RA, Whiting BR, Hildebolt CF, Dixon DA. Visibility of trabecular structures in oral radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003 Dec;96(6):764-71. doi: 10.1016/j.tripleo.2003.08.013. PMID: 14676770.
8. Wamasing P, Deepho C, Watanabe H, Hayashi Y, Sakamoto J, Kurabayashi T. Imaging the bifid mandibular canal using high resolution MRI. *Dentomaxillofac Radiol*. 2019 Mar;48(3):20180305. doi: 10.1259/dmfr.20180305. Epub 2018 Nov 7. PMID: 30346803; PMCID: PMC6476361.
9. Ocbe M, Borahan MO, Cimsit NC. Evaluation of the Inferior Alveolar Nerve with 3 Tesla Turbo Spin Echo Magnetic Resonance Imaging. *European Journal of Research in Dentistry*, 2022; 6 (2) : 73-79. DOI: <http://dx.doi.org/10.29228/erd.29>
10. Eggers G, Rieker M, Fiebach J, Kress B, Dickhaus H, Hassfeld S. Geometric accuracy of magnetic resonance imaging of the mandibular nerve. *Dentomaxillofac Radiol*. 2005 Sep;34(5):285-91. doi: 10.1259/dmfr/89236515. PMID: 16120878.

11. Chau A. Comparison between the use of magnetic resonance imaging and cone beam computed tomography for mandibular nerve identification. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Feb;23(2):253-256. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02188.x. Epub 2011 Apr 13. PMID: 21488971.
12. Kreutner J, Hopfgartner A, Weber D, Boldt J, Rottner K, Richter E, et al. High isotropic resolution magnetic resonance imaging of the mandibular canal at 1.5 T: a comparison of gradient and spin echo sequences. *Dentomaxillofac Radiol* 2017; 46: 20160268.
13. Beck F, Austermann S, Bertl K, Ulm C, Lettner S, Toelly A, Gahleitner A. Is MRI a viable alternative to CT/CBCT to identify the course of the inferior alveolar nerve in relation to the roots of the third molars? *Clin Oral Investig.* 2021 Jun;25(6):3861-3871. doi: 10.1007/s00784-020-03716-4. Epub 2020 Dec 7. PMID: 33289048; PMCID: PMC8137481.
14. Nasel C, Gahleitner A, Breitenseher M, Czerny C, Glaser C, Solar P, Imhof H. Localization of the mandibular neurovascular bundle using dental magnetic resonance imaging. *Dentomaxillofac Radiol.* 1998 Sep;27(5):305-7. doi: 10.1038/sj/dmfr/4600379. PMID: 9879221.
15. Burian E, Probst FA, Weidlich D, Cornelius CP, Maier L, Robl T, Zimmer C, Karampinos DC, Ritschl LM, Probst M. MRI of the inferior alveolar nerve and lingual nerve-anatomical variation and morphometric benchmark values of nerve diameters in healthy subjects. *Clin Oral Investig.* 2020 Aug;24(8):2625-2634. doi: 10.1007/s00784-019-03120-7. Epub 2019 Nov 8. PMID: 31705309.
16. Asghar A, Priya A, Ravi KS, Iwanaga J, Tubbs RS, Naaz S, Panchal P. An evaluation of mandibular canal variations: a systematic review and meta-analysis. *Anat Sci Int.* 2022 Aug 29. doi: 10.1007/s12565-022-00682-7. Epub ahead of print. PMID: 36038792.
17. Cassetta M, Pranno N, Pompa V, Barchetti F, Pompa G. High resolution 3-T MR imaging in the evaluation of the trigeminal nerve course. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2014;18(2):257-64. PMID: 24488917.
18. Cassetta M, Pranno N, Pompa V, Barchetti F, Pompa G. High resolution 3-T MR imaging in the evaluation of the trigeminal nerve course. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2014;18(2):257-64. PMID: 24488917.
19. Imamura H, Sato H, Matsuura T, Ishikawa M, Zeze R. A comparative study of computed tomography and magnetic resonance imaging for the detection of mandibular canals and cross-sectional areas in diagnosis prior to dental implant treatment. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2004;6(2):75-81. doi: 10.1111/j.1708-8208.2004.tb00029.x. PMID: 15669707.
20. Murakami S, Maeda Y, Fuchihata H. The role of magnetic resonance imaging in preoperative examination for dental implant. *J Jpn Soc Oral Implant* 1996; 9:24-28.
21. Assaf AT, Zrnc TA, Remus CC, Schönfeld M, Habermann CR, Riecke B, Friedrich RE, Fiehler J, Heiland M, Sedlacik J. Evaluation of four different optimized magnetic-resonance-imaging sequences for visualization of dental and maxillo-mandibular structures at 3 T. *J Cranio-maxillofac Surg.* 2014 Oct;42(7):1356-63. doi: 10.1016/j.jcms.2014.03.026. Epub 2014 Apr 13. PMID: 24837485.

- 22.** Han SS, Hwang JJ, Jeong HG. Accessory mental foramina associated with neurovascular bundle in Korean population. *Surg Radiol Anat.* 2016 Dec;38(10):1169-1174. doi: 10.1007/s00276-016-1680-3. Epub 2016 May 4. PMID: 27146294.
- 23.** Aytugar E, Özeren C, Lacin N, Veli I, Çene E. Cone-beam computed tomographic evaluation of accessory mental foramen in a Turkish population. *Anat Sci Int.* 2019 Jun;94(3):257-265. doi: 10.1007/s12565-019-00481-7. Epub 2019 Feb 21. PMID: 30790181.
- 24.** Iwanaga J, Watanabe K, Saga T, Tabira Y, Kitashima S, Kusukawa J, Yamaki K. Accessory mental foramina and nerves: Application to periodontal, periapical, and implant surgery. *Clin Anat.* 2016 May;29(4):493-501. doi: 10.1002/ca.22635. Epub 2015 Oct 10. PMID: 26399214.
- 25.** Li Y, Yang X, Zhang B, Wei B, Gong Y. Detection and characterization of the accessory mental foramen using cone-beam computed tomography. *Acta Odontol Scand.* 2018 Mar;76(2):77-85. doi: 10.1080/00016357.2017.1382715. Epub 2017 Sep 28. PMID: 28956507.
- 26.** Muinelo-Lorenzo J, Fernández-Alonso A, Smyth-Chamosa E, Suárez-Quintanilla JA, Varela-Mallou J, Suárez-Cunqueiro MM. Predictive factors of the dimensions and location of mental foramen using cone beam computed tomography. *PLoS One.* 2017 Aug 17;12(8):e0179704. doi: 10.1371/journal.pone.0179704. PMID: 28817595; PMCID: PMC5560523
- 27.** Goyushov S, Tözüm MD, Tözüm TF. Assessment of morphological and anatomical characteristics of mental foramen using cone beam computed tomography. *Surg Radiol Anat.* 2018 Oct;40(10):1133-1139. doi: 10.1007/s00276-018-2043-z. Epub 2018 May 25. PMID: 29802432.
- 28.** Krishnan U, Monsour P, Thaha K, Lalloo R, Moule A. A Limited Field Cone-beam Computed Tomography-based Evaluation of the Mental Foramen, Accessory Mental Foramina, Anterior Loop, Lateral Lingual Foramen, and Lateral Lingual Canal. *J Endod.* 2018 Jun;44(6):946-951. doi: 10.1016/j.joen.2018.01.013. Epub 2018 Mar 15. PMID: 29550007.
- 29.** Dos Santos Oliveira R, Rodrigues Coutinho M, Kühl Panzarella F. Morphometric Analysis of the Mental Foramen Using Cone-Beam Computed Tomography. *Int J Dent.* 2018 Mar 26;2018:4571895. doi: 10.1155/2018/4571895. PMID: 29785185; PMCID: PMC5892272.
- 30.** Alsoleihat F, Al-Omari FA, Al-Sayyed AR, Al-Asmar AA, Khraisat A. The mental foramen: A cone beam CT study of the horizontal location, size and sexual dimorphism amongst living Jordanians. *Homo.* 2018 Nov;69(6):335-339. doi: 10.1016/j.jchb.2018.11.003. Epub 2018 No unqueiro MM. Anatomical characteristics and visibility of mental foramen and accessory mental foramen: Panoramic radiography vs. cone beam CT. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2015 Nov 1;20(6):e707-14. doi: 10.4317/medoral.20585. PMID: 26449429; PMCID: PMC4670251.

**31.** Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Gotoh K, Arijji E. Accessory mental foramen assessment using cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Feb;107(2):289-94. doi: 10.1016/j.tripleo.2008.09.010. Epub 2008 Dec 13. PMID: 19071039.

**32.** Oliveira-Santos C, Souza PH, De Azambuja Berti-Couto S, Stinkens L, Moyaert K, Van Assche N, Jacobs R. Characterisation of additional mental foramina through cone beam computed tomography. *J Oral Rehabil.* 2011 Aug;38(8):595-600. doi: 10.1111/j.1365-2842.2010.02186.x. Epub 2010 Dec 11. PMID: 21143619.

**33.** Sisman Y, Sahman H, Sekerci A, Tokmak TT, Aksu Y, Mavili E. Detection and characterization of the mandibular accessory buccal foramen using CT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012 Oct;41(7):558-63. doi: 10.1259/dmfr/63250313. Epub 2012 Apr 12. PMID: 22499130; PMCID: PMC3608376.





# Aydın Dental Journal

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

## Comparison of the Efficiency of Two Different Methods in Orthognathic Model Surgery in Models with Anterior Skeletal Open Bite

Hüseyin Melik Büyük<sup>1</sup>, Saadet Çınarsoy Çiğirim<sup>1</sup>, Levent Çiğirim<sup>2</sup>, Jamil Bayzed<sup>3</sup>,  
Ömer Sarıce<sup>4</sup>, Seda Kotan<sup>1</sup>, Zeynep Dilan Orhan<sup>5</sup>

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1003

### Abstract

**Objective:** This study compares the success of the piezoelectric and conventional methods in orthognathic model surgery.

**Material and Method:** In this study, plaster models obtained on phantom models were used. Anterior skeletal open bite models for maxillary subapical osteotomy planning were created and 50 maxilla models were included in the study. Twenty-five plaster models were prepared for model surgery with a piezoelectric device, and 25 models were prepared for subapical maxillary osteotomy surgery with a handpiece device. Statistical significance was accepted as ( $p<0.05$ ).

**Results:** The study was carried out on a total of 50 plaster models, 50% ( $n=25$ ) of which were applied piezo surgery and 50% ( $n=25$ ) of the handpiece method, at Van Yüzüncü Yıl University Faculty of Dentistry in 2022. According to the methods, no statistically significant difference was found between the incidence of model breakage on plaster ( $p>0.05$ ). The osteotomy time of the plaster model in which piezosurgery was applied was statistically significantly higher than the plaster model with the handpiece applied ( $p=0.001$ ;  $p<0.01$ ). There was no statistically significant difference between osteotomy times in the plaster model with piezosurgery and the model fracture ( $p>0.05$ ). According to the model fracture, there was no statistically significant difference between osteotomy times in the plaster model applied handpiece ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** In this study, it was observed that the surgical handpiece method was faster than the piezo surgical method in terms of the procedure time.

**Keywords:** *Handpiece, Model surgery, Orthodontics, Piezo surgery.*

## **Anterior İskeletsel Açık Kapanışa Sahip Modellerde Ortognatik Model Cerrahisinde İki Farklı Yöntemin Etkinliklerinin Karşılaştırılması**

### **Özet**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, ortognatik model cerrahisinde piezoelektrik ve geleneksel yöntemin etkinliğinin karşılaştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmada fantom modeller üzerinde elde edilen alçı modeller kullanılmıştır. Maksiller subapikal osteotomi planlaması yapılan anterior iskeletsel açık kapanış modelleri oluşturulmuş ve 50 maksilla modeli çalışmaya dahil edilmiştir. 25 alçı model piezoelektrik cihazı ile 25 model ise piyasemen cihazı ile subapikal maksiller osteotomi cerrahisi için model cerrahisine hazırlandı. İstatistiksel anlamlılık  $p<0,05$  olarak kabul edildi.

**Bulgular:** Çalışma 2022 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde %50'si (n=25) piezo cerrahi, %50'si (n=25) piyasemen yöntemi uygulanan toplam 50 alçı model üzerinde yapılmıştır. Yöntemlere göre alçı üzerinde model kırılması görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Piezo cerrahisi uygulanan alçı modelin osteotomi süresi, piyasemen uygulanan alçı modele göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ( $p=0,001$ ;  $p<0,01$ ). Piezo cerrahisi uygulanan alçı modelde model kırığına göre osteotomi süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Piyasemen uygulanan alçı modelde model kırığına göre osteotomi süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Sonuç:** Bu çalışmada cerrahi piyasemen yönteminin işlem süresi açısından piezo cerrahi yönteminden daha hızlı olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** *Model cerrahisi, Ortodonti , Piezo cerrahi, Piyasemen, Model cerrahisi.*

<sup>1</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti A.D, Van, Türkiye.

<sup>2</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D, Van, Türkiye.

**Sorumlu Yazar:** Hüseyin Melik Büyük: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti A.D, Van, Türkiye.

E-mail: gshmb003@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5846-3177



## Introduction

Many treatment methods for the correction of the dentofacial structure are recommended by orthodontists to patients and/or parents. Proffit<sup>1</sup> offers growth modification, camouflage treatment of skeletal incompatibility or orthognathic surgery treatment for patients with skeletal problems.<sup>1</sup> Nowadays, orthodontic treatments have moved to invasive dimensions due to the increase in aesthetic expectations. The most important thing to do in the preoperative period in orthognathic surgery is occlusion, for this a stable occlusion must be provided.<sup>2</sup> Orthodontic preparation is critical to the success of orthognathic surgery. Preparation before orthognathic surgery is critical to surgical success, and inappropriate treatment planning is often the source of adverse outcomes or complications.<sup>3</sup> In orthognathic surgery, a planning system is required to detect occlusion problems, the amount of osteotomy to be performed, and the changes in the position of the model segments. One of the common auxiliary tools that we can use for this is modelling.<sup>4</sup> Model surgery provides guidance in the measurement of tissue volumes to be removed and added to the newly repositioned

osteotomy segments, and these measurements can move a few millimeters specifically in a limited way, but complex three-dimensional movements are difficult.<sup>4</sup>

The plaster model method, which is taken into the articulator, is frequently used to transfer the measurements of patients undergoing orthognathic surgery in the treatment planning to real surgical procedures.<sup>5</sup> One of the most common mistakes in orthognathic model surgery occurs when placing the models in the articulator.<sup>6</sup> In order to maximize the accuracy of orthognathic surgery by comparing surgical changes with model surgery, it becomes important in modeling incisions.<sup>7</sup> Traditional methods such as jigsaws are used while making incisions in these models. Piezoelectric surgery device is a system developed to cut bone with micro vibrations and allows the amount of vibration to be adjusted digitally. The most important advantage is that it recognizes the hardness of the material, makes the incision line more straight and makes selective cutting.<sup>8,9</sup> Since the precision of preoperative modeling is important in orthognathic surgery, the aim of our study is to compare the sensitivity, reliability and success of the measurements with

the Piezoelectric and conventional method. Our Null hypothesis is that there is no difference between the piezo surgery method and the handpiece method in orthognathic surgical incisions.

### **Material and Method**

This study was carried out in Van Yüzüncü Yıl University Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics. In this in vitro study, plaster models obtained on standard phantom models produced as fabrication were used. In this study, after all the plaster models on the phantom models were obtained within a period of 10 days, the model surgery procedures were completed within 1 week. The study was carried out in 2022. A total of 50 maxilla models to be planned for orthognathic surgery were divided into two groups. Anterior segmental osteotomies planned for the treatment of open bite were performed on models. Model surgery was performed by a 3-year-old surgical assistant (OS) and under the control of an associate professor. The models were first taken to the articulator by the assistant of Oral and Maxillofacial Surgery of Van Yüzüncü Yıl University Faculty of Dentistry and the maxillary first premolars were scraped up to the

cervical level on the articulator. Vertical osteotomies starting from the mesiodistal midpoint of the first premolar teeth were combined with a horizontal osteotomy, parallel to each other. In group 1, piezosurgery device (EMS Piezon Master Surgery, EMS Electro Medical Systems Company Nyon, Switzerland) on 25 models, in group 2, handpiece device on 25 models (Coxo, CX.235-2F, Coxo Medical Instrument Co. , Ltd., China) was used. Piezosurgery method, with E-BS1 tip under saline irrigation and cooling in all models, at maximum speed; In the method performed with the handpiece, 1:1 reduction handpiece connected to the physiodispenser device (NSK SurgicAP, ISD-900, NSK Co., Tokyo, Japan) was applied with a 1mm thick fissure bur at 2000 rpm under saline irrigation and cooling in all models. Surgical procedures in group 1 or group 2 were performed in the articulator according to the established protocols. All models were mobilized with a cement spatula. According to the desired occlusion, the desired overjet-overbite relationship was achieved and the models were fixed with wax after adjustments were made. In this way, model surgeries were performed (Figure 1, Figure 2,



**Figure 1.** Preparation of plaster models from silicone-based material



**Figure 2.** Model's fixation with wax after mobilization.



**Figure 3.** Model before and after osteotomy.

### ***Statistical Reviews***

Statistical evaluations were made with the NCSS (Number Cruncher Statistical System) program. Descriptive statistical methods (mean, standard deviation, median, frequency, percentage, minimum, maximum) were evaluated. The conformity of the quantitative data to the normal distribution was evaluated with the Shapiro-Wilk test and graphical examinations. Student-t test was used for comparisons of normally distributed quantitative variables between two groups, and the Mann-Whitney U test was used for comparisons between two groups of non-normally distributed quantitative variables.

Pearson chi-square test was used to compare qualitative data. Statistical significance was accepted as  $p < 0.05$ .

## Results

The study was carried out on a total of 50 plaster models, of which 50% (n=25) piezoelectric and 50% (n=25) handpiece method were applied at Van Yüzüncü Yıl University Faculty of Dentistry.

No statistically significant difference was found between the incidence of model breakage on plaster according to the methods ( $p > 0.05$ ). The osteotomy time of the piezoelectric applied plaster model was found to be statistically significantly higher than the hand-held plaster model. ( $p = 0.001$ ;  $p < 0.01$ ). (Table 1, Figure 1)

**Table 1.** Evaluation of Model Fracture Presence and Osteotomy Times According to Methods

		Piezosurgery	Handpiece	Total	<i>p</i>
<b>Model Fracture</b>	<b>Absence</b>	18 (72,0)	18 (72,0)	36 (72,0)	<b><sup>a</sup>1,000</b>
	<b>Presence</b>	7 (28,0)	7 (28,0)	14 (28,0)	
<b>Osteotomy Time</b>	<i>Mean±Sd</i>	7,43±1,78	4,10±0,84	5,76±2,18	<b><sup>b</sup>0,001**</b>
	<i>Median</i>	7,07 (4,2-	4,11 (2,4-	5,30 (2,4-10,5)	
	<i>(Min-Max)</i>	10,5)	6,2)		

<sup>a</sup>Pearson Chi-Square Test

<sup>b</sup>Student-t Test

\*\* $p < 0,01$

There was no statistically significant difference between osteotomy times in the plaster model with piezo surgery compared to the model fracture ( $p > 0.05$ ). There was no

statistically significant difference between osteotomy times in the plaster model applied handpiece compared to the model fracture. ( $p > 0.05$ ) (Table 2)

**Table 2.** Evaluation of Osteotomy Times According to the Presence of Model Fracture in Methods

	Meas±Sd	Osteotomy Time		<i>p</i>
		Median (Min-Max)		
<b>Piezosurgery</b>	<b>Model Fracture (-)</b>	7,44±1,76	7,14 (4,2-10,12)	<b><sup>c</sup>0,694</b>
	<b>Model Fracture (+)</b>	7,39±1,99	6,28 (5,53-10,50)	
<b>Handpiece</b>	<b>Model Fracture (-)</b>	4,03±0,63	4,07 (3,2-5,29)	<b><sup>c</sup>0,586</b>
	<b>Model Fracture (+)</b>	4,26±1,28	4,38 (2,41-6,17)	

<sup>c</sup>Mann Whitney U Test

## Discussion

The aim in orthognathic surgery is to position both the maxilla and the mandible in the three-dimensional plane to the desired region, and as a result, to provide both functional and aesthetic benefits. Positioning both the maxilla and the mandible in the three-dimensional plane to the desired region not only has an effect on the appearance of the chin, but also has effects on the lower and upper lips and nose, which are repositioned on these structures. During the surgical planning, which occurs primarily in the desired harmony of the bone segments with the orthognathic surgery planning, the soft tissue changes that are secondary to the surgical procedure should also be considered. The maxilla, which has a complex structure in terms of anatomical diversity and neighborhoods, has a more difficult anatomy than the mandible.<sup>10</sup>

Obtaining the desired functions of the jaws, functional occlusion, ideal soft tissue aesthetics and its retention are the goals of orthognathic surgery.<sup>11</sup> Good planning is very important for success in orthognathic surgery.<sup>12,13</sup> The main lines of orthognathic surgery procedures consist of the following steps:<sup>14</sup> History and

clinical examination, cephalometric evaluation, examination of intraoral examination and occlusion, evaluation for orthodontic treatment, model surgery and splint construction, fixation techniques.

Dental models and facial arch should be transferred to the articulator in order to evaluate the degree of anomalies in the jaws, the alignment of the arches of the teeth in the maxilla and mandible, and the cant formed in the occlusion in three dimensions. Model surgery is needed to evaluate the two-dimensional data obtained in cephalometric evaluation in three dimensions, and how to move the maxilla and mandible in this way is evaluated.<sup>15,16</sup>

Traditional model surgery; creating reference planes on the models, measuring the distance between the teeth and the reference planes, dividing the models into segments, determining the segments according to their new positions in accordance with surgical treatment purposes, and acrylic splint production stages.<sup>15,17</sup> Because traditional model surgery involves multi-stage laboratory procedures, it is very difficult for clinicians to spend a lot of time. Model surgery applications involving different treatment plans or in more complex two jaw surgery ca-

ses; it takes more time than a surgical operation.<sup>15, 16</sup>

In traditional model surgery, errors may occur in the arrangement of reference planes, the creation of segments of the models, the three-dimensional repositioning of the maxilla and the evaluation of the motion ratios of the segments. Especially in the repositioning of the maxilla, the reliability rate is discussed. In order to reduce these errors, special tools and techniques are used; however, these tools are difficult to use because of their complexity and some limited use.<sup>18, 19</sup>

When the literature is review, digital methods have started to replace the traditional method in model surgery before orthognathic surgery in recent years. 3D imaging and intraoral scanning methods depending on the developing technology; It can transfer the hard and soft tissues of the patient's mouth, chin and face to the computer environment and allows planning with specific programs. It has become possible to produce surgical splint or splintes suitable for the case by making surgical planning on the program without the need for any model. This, like model surgery, has eliminated the need for many procedures that

are needed and necessary in the traditional method.<sup>19</sup> Besides the many advantages of the digital method, the biggest disadvantage is the extra cost it brings to the patients. Cost calculation should also be taken into account when planning patients, and the traditional method can be preferred, especially in planning involving segmental osteotomies where total jaw movement is not desired.

When traditional model surgery methods were examined in the literature, no study was found comparing piezo surgery and surgical handpiece. In this study, it was observed that there was no difference between the piezo-surgical and surgical handpiece methods in terms of model breakdown. It has been observed that the procedure time is shorter in the surgical handpiece method. These results show that the use of surgical handpiece is more advantageous in cases where model surgery is planned. These results do not support our null hypothesis. It should be noted that piezo surgical equipment with different brands and tips may yield different results.

## Conclusion

In this study, it was observed that the surgical handpiece method was faster than the piezo surgical method in terms of the procedure time. In cases where model surgery is considered, it will be more advantageous to perform osteotomies by surgical handpiece.

## References

1. Proffit WR, Phillips C, Douvartzidis N. A comparison of outcomes of orthodontic and surgical-orthodontic treatment of class II malocclusion in adults. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1992;101(6):556-65.
2. Anwar M, Harris M. Model surgery for orthognathic planning. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1990;28(6):393-7.
3. Larson BE. Orthodontic preparation for orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2014;26(4):441-58.
4. Lockwood H. A planning technique for segmental osteotomies. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1974;12(1):102-5.
5. Tsang ACC, Lee ASH, Li WK. Orthognathic model surgery with LEGO key-spacer. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013;71(12):2154.e1-9.
6. Bowley JF, Michaels GC, Lai TW, Lin PP. Reliability of a facebow transfer procedure. *J Prosthet Dent.* 1992;67(4):491-8.
7. Sharifi A, Jones R, Ayoub A, Moos K, Walker F, Khambay B, vd. How accurate is model planning for orthognathic surgery? *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37(12):1089-93.
8. Robiony M, Polini F, Costa F, Vercellotti T, Politi M. Piezoelectric bone cutting in multipiece maxillary osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62(6):759-61.
9. Gruber RM, Kramer FJ, Merten HA, Schliephake H. Ultrasonic surgery an alternative way in orthognathic surgery of the mandible; A pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005;34(6):590-3.
10. Rosen HM. Aesthetic orthognathic surgery. *Mathes JM Ed. Plastic Surgery, Vol. 2, China: Saunders.* 2006:649-86.
11. Bergamo AZN, Andrucoli MCD, Romano FL, Ferreira JTL, Matsumoto MAN. Orthodontic– surgical treatment of class III malocclusion with mandibular asymmetry. *Braz Dent J.* 2011;(22): 151–56.
12. Guven O. Sınıf III vakalarında ortognatik cerrahi (vaka raporu). *Turk J Orth* 1998; 1:245–48.  
Enacar A, Aksoy AÜ. Ortognatik cerrahi uygulanmış vakalarda profil değişiklikleri. *Turk J Orth.* 1988; 1:80–9.
14. Olmez H, Sağdıç D, Bengi O, Şengün O. İskeletsel sınıf III olgularda ortognatik cerrahi (iki olgu nedeniyle). *Turk J Orth.* 1994; 7:213–16.

**15.** Gosain AK. Plastic Surgery Educational Foundation DATA Committee. Distraction osteogenesis of the craniofacial skeleton. *Plast Reconstr Surg.* 2001;107(1):278-280.

**16.** Bong Chul K, Chae Eun L, Wonse P, Moon-Key K, Piao Z, Hyung-Seog Y ve ark. Clinical experiences of digital model surgery and the rapidprototyped wafer for maxillary orthognathic surgery, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010.

**17.** Profitt WR, White RP, Sarver DM. *Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity.* 2002. ISBN 0-323-01697-9.

**18.** Baek SH, Kang SJ, Bell WH, Chu S, Kim HK. Fabrication a surgical wafer splint by three-dimensional virtual model surgery. Bell WH, Guerrero: 80 Distraction osteogenesis of the facial skeleton. Hamilton: BC Decker Inc. 2007:115-30.

**19.** Ghanai S, Marmulla R, Wiechnik J, Mühling J, Kotrikova B. Computer-assisted three dimensional surgical planning: 3D virtual articulator: technical note. *Dent J Oral Maxillofac.* 2010;39:75-82.





# Aydın Dental Journal

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

DergiPark  
AKADEMİK

## Evaluation of Chewing Performance in Implant Supported Fixed Prosthesis

Sibel Kan <sup>ORCID</sup>, Zeynep Başağaoğlu Demirekin <sup>ORCID</sup>, Suha Turkaslan <sup>ORCID</sup>

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1004

### Abstract

**Objectives:** A major aim of dental treatment amongst others is the restoration of function when masticatory performance is impaired due to tooth loss. The most promising and preferred approach among treatment methods offered to totally edentulous patients is to provide the patient with implant-supported complete arch-fixed prostheses (ISCAFP).

**Material and Method:** Patients rehabilitated in the prosthetic dental clinic with ISCAF-DP and TBCAFDP were included in the study. In addition, individuals with ND were selected as the control group. Each group consisted of 12 individuals. The sieving analysis and surface EMG method was used to evaluate the chewing performances.

**Results:** There was no statistically significant difference in the chewing direction and the EMG results obtained during chewing cycles between patient groups ( $p<0.05$ ). However, the interaction of the sieve-patient group was found to be statistically significant ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** Patients using ISCAFP can apply chewing forces without hesitation due to the limitations of the control mechanism. Therefore; for ISCAFP, the fabricating procedures should be followed to distribute the force evenly. Objective evaluations of the masticatory function and the performance of implant-supported dentures will help clinicians for the best treatment planning for their patients.

**Keywords:** *Chewing performance, EMG, Implant-supported fixed prostheses, Masticatory performance*

## **İmplant Destekli Sabit Protezlerde Çiğneme Performansının Değerlendirilmesi**

### **Özet**

**Amaç:** Diş tedavisinin ana amaçlarından biri, diş kaybı nedeniyle oluşan çiğneme performansının rehabilitasyonudur. Tam dişsiz hastalara sunulan tedavi yöntemleri arasında en çok tercih edilen yaklaşımlardan biri, hastaya implant destekli tam ark sabit protezlerin (ISCAFP) uygulanmasıdır.

### **Gereç ve Yöntemler:**

Çalışmamızda protetik diş tedavisi kliniğinde ISCAFDP (implant destekli tam ark sabit proteze sahip bireyler) ve TBCAFDP (Diş destekli tam ark sabit restorasyona sahip bireyler) ile rehabilite edilen hastalar çalışmaya dahil edildi. Ayrıca kontrol grubu olarak ND'li (doğal dentisyona sahip bireyler) bireyler seçildi. Her grup 12 kişiden oluşuyordu. Çiğneme performanslarını değerlendirmek için elek yöntemi ve yüzey EMG yöntemi kullanıldı.

**Bulgular:** Çiğneme yönü ve çiğneme siklusları sırasında elde edilen EMG sonuçları açısından hasta grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p<0.05$ ). Bununla birlikte, elek-hasta grubunun etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** ISCAFP kullanan hastalar, kontrol mekanizmasının kısıtlılıkları nedeniyle çiğneme kuvvetlerini çekinmeden uygulayabilirler. Dolayısıyla; ISCAFP için, kuvveti eşit olarak dağıtmamızı sağlayan üretim prosedürleri izlenmelidir. İmplant destekli sabit protezlerde çiğneme fonksiyonunun ve performansının objektif değerlendirmeleri, klinisyenlerin hastaları için en iyi tedavi planlamasını yapmasına yardımcı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Çiğneme performansı, EMG, İmplant destekli sabit protezler, Kas performansı*

Suleyman Demirel University Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Isparta, Turkey.

**Sorumlu Yazar:**Dr. Zeynep BASAGAOGLU DEMIREKIN; Suleyman Demirel University Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Isparta, Turkey.  
Email: dtzeynepbasagaoglu@yahoo.com.tr, ORCID: 0000-0001-6717-8370

## Introduction

A major aim of dental treatment amongst others is the restoration of function when masticatory performance is impaired due to tooth loss. A growing body of information was built up in the literature through studies reporting advances in dental implant technology, promising success rates of implant-supported fixed dental prostheses, and high survival rates over the past years. Patients' expectations of prosthetic approaches are important, too, because patients may demand not only the restoration of the function but wish to have an improved aesthetic appearance as well. The most promising and preferred approach among treatment methods offered to totally edentulous patients is to provide the patient with implant-supported complete arch-fixed prostheses (ISCAFP).<sup>1</sup>

Objective and reproducible laboratory tests need to be utilized to assess the effectiveness of fixed dental prostheses in ensuring the restoration of function or a favorable masticatory performance.<sup>2</sup> To determine masticatory performance, researchers asked individuals to chew test materials for a specified period<sup>3</sup>, at different levels with a different number of chewing

strokes<sup>4-7</sup>, or until the material in the mouth became ready to be swallowed.<sup>8,9,10</sup> Although several methods are available to evaluate masticatory performance, the use of the multiple sieve method with using electromyography (EMG) has been observed to be the most reliable and efficient. Condensation silicones were used in different ways for the measurement of masticatory performance with polymerized samples.<sup>8,11-15</sup> Such studies reported a varying number of cubes and different chewing methods to measure masticatory performance.

Despite the patient-reported advantages of implants in improving the quality of life, satisfaction, and mastication, objective evaluations of the masticatory function and the performance of implant-supported dentures are not well represented in the literature.<sup>16-19</sup> The aim of the present study was to evaluate the masticatory efficiency and the activity of masseter muscles by comparing the EMG data results and sieving method outcomes of patients with Implant-Supported Complete-Arch Fixed Prostheses (ISCAFP) to those of patients with Tooth-Borne Complete-Arch Fixed Prostheses (TBCAFP) and Natural Dentition (ND). The null hypothesis was that

there would be no differences in the masticatory performance between the groups.

### **Material and Method**

This is a cross-sectional study conducted at Department of Prosthodontics from Süleyman Demirel University Dentistry Faculty. Required permissions for the study were approved by the Ethics Committee, number of E-72867572/050/2473. This project was conducted by BAP-3847-D1-14.

Patients, who were rehabilitated with ISCAFDP and TBCAFDP in the prosthetic dental clinic, were included in the study. Individuals with ND were included in the control group. The adaptation time was applied to the prosthetic rehabilitation group in accordance with the information reported in the literature.<sup>20</sup>

Eligible patients were at 40-60 years of age, had a good general health status, were diagnosed with Class I maxillomandibular relationship, had received no diagnosis of neurological disorders previously, had a parafunctional habit, and had symptoms of temporomandibular dysfunction. The patients were examined clinically and underwent intraoral and extraoral evaluations.

The patients participating in the study were evaluated in three different groups:

1. Implant-Supported Complete-Arch Fixed Prosthesis (ISCAFDP)
2. Tooth-Borne Complete-Arch Fixed Prosthesis (TBCAFDP)
3. Natural Dentition (ND)

### ***Preparation of chewing material***

Heavy polysiloxane impression material (Zetaplus; Zhermack, Rovigo, Italy) was used as chewing material. Standard cubes measuring 1cm<sup>3</sup> were obtained from the impression material. A plexiglass mold was used for this purpose.

### ***Test protocol***

The masticatory performance and the chewing ability of patients were evaluated using EMG. The EMG activity of the masseter muscle was recorded using a computerized device (EMG, Micromed S.L.R. Mogliano Veneto (TV) Italy) and SystemPlus software (SystemPLUS version 1.02.1054 Mogliano Veneto (TV) Italy).

The evaluation of the chewing function was performed at two stages separately for the right and left sides. Patients were given

the silicone cube test material to be chewed. The EMG electrode was placed on the left masseter muscle. The patient was then told to chew the silicone cube material 40 times using only the maxillary and mandibular left dental arches and not to swallow the materials. Patients started to chew the material after the “start” command. EMG recordings were initiated to be recorded simultaneously. No time limits were used or a metronome was not used during the chewing action. The patient’s chewing strokes were visually counted by the researcher. When the 40th stroke was made, the patient was given a “done” command. Then, and the EMG recording was stopped simultaneously by clicking the “stop” command of the software. Of the EMG measurements obtained from the masseter muscle, the maximum and minimum values of the potentials and the difference (amplitude) between the maximum and minimum values were calculated and recorded. Data were uploaded to the SPSS 17.0 (SPSS Inc, USA) software for statistical analysis. Results were tabulated.

After completing the chewing test for each side, an empty plastic disposable container and a bottle of 200 ml water were given to the

patient. The patient transferred the shattered test material to the plastic container. Thus, small pieces of test material trapped in retentive areas were collected and transferred to the test container. This procedure was repeated until the patient felt or the researcher observed that no particles remained in the mouth. The researcher checked the oral cavity with a dental mirror and light. During all these procedures, it was ensured that the patient did not swallow. The patient rested for at least one day, then, the same test procedure was conducted on the opposite side.

After completing the chewing test, the materials were left to settle to the bottom of the container. The water in the plastic container was removed using a micropipette. All particles were transferred to a different water-filled container repeatedly to separate the saliva from the particles. Test particles were dried and transferred onto a blank sheet of white paper. Particles sticking together were separated with a brush. The sieves were put in order so that the sieve with the largest pore (8 mesh) would be at the top and the one with the smallest one (60 mesh) would be at the bottom. The remaining sieves were arranged

in the order of decreasing pore size (16, 30, and 45 mesh, respectively). The collecting container was placed under the sieve with the smallest pore size (60 mesh). Sieves of 8, 16, 30, 45, and 60 mesh are shown in Figure 1. The chewed silicone particles were transferred to the top sieve with the largest pore. Then, the assembly of sieves was placed on the vibrator and subjected to vibration for 2 minutes. After this sieving procedure, the test particles remaining in each sieve and the bottom collecting container were weighed on a sensitive scale. The comparison of the weights of particles, which were collected on each sieve, was used to determine chewing performance for each group. The total weight of particles on each sieve was recorded for the right and left sides for each material group. Then, the measurement results were uploaded to the SPSS 17.0 (SPSS Inc, USA) software for statistical analysis.



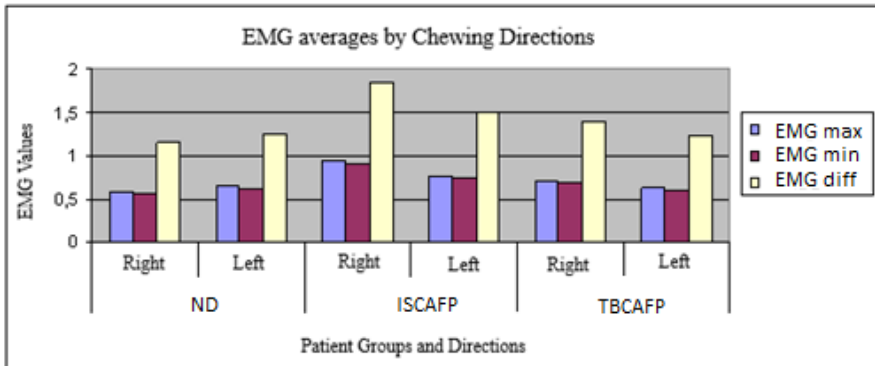
**Figure 1.** Sieves were used in this study.

In the statistical analysis of the study, the data obtained from measurements were analyzed by repeated variance analysis technique in factorial order. The group factor had three levels: Implant-Supported Complete-Arch Fixed Prosthesis (ISCAFP), Tooth-Borne Complete-Arch Fixed Prosthesis (TBCAFP), and Natural Dentition (ND). There was a direction factor as right and left. Repeated measurements were carried out at the levels of the direction factor. As a result of variance analysis, the “Tukey” test was used as a multiple comparison method to determine statistically significant differences.

## Results

The mean EMG values were higher in the ISCAFP group compared to the other two study groups (Figure 2). However, the difference was not statistically significant. The analysis of variance showed that direction \* patient group interaction was not statistically significant.

No statistically significant differences were found in the obtained EMG measurements between the study groups during the chewing cycles ( $p < 0.05$ ). Although there was not a statistically significant difference, the values obtained in all EMG measurements on both the right and



**Figure 2.** Mean values were obtained from EMG tests by the chewing directions of the study groups.

**Table 1.** Statistical data of the amount of matter remaining in the sieves in the group \* direction \* average amount remaining in the chewing materials taken from the patient groups.

	Chewing Direction	Amount of material remaining on 8 mesh ±SEmean	Amount of material remaining on 16 mesh ±SEmean	Amount of material remaining on 30 mesh ±SEmean	Amount of material remaining on 45 mesh ±SEmean	Amount of material remaining on 60 mesh ±SEmean	Amount of material in the collecting container ±SEmean
<b>Full Dentition</b>	<b>Right</b>	0,950±0,146	0,842±0,110	0,205±0,039	0,22±0,011	0,40±0,018	0,26±0,006
	<b>Left</b>	1,025±0,167	0,767±0,124	0,194±0,050	0,20±0,012	0,45±0,018	0,27±0,008
<b>FAİS-FP</b>	<b>Right</b>	0,882±0,146	0,815±0,110	0,158±0,039	0,48±0,011	0,61±0,018	0,34±0,006
	<b>Left</b>	0,673±0,167	0,784±0,124	0,258±0,050	0,55±0,012	0,60±0,018	0,48±0,008
<b>NTS-FAP</b>	<b>Right</b>	1,264±0,146	0,642±0,110	0,132±0,039	0,19±0,011	0,59±0,018	0,25±0,006
	<b>Left</b>	1,329±0,167	0,602±0,124	0,109±0,050	0,21±0,012	0,47±0,018	0,25±0,008

There were no statistically significant differences in the chewing direction or the average amount of chewing material remaining in the sieves

( $p < 0.05$ ). However, the interaction of the sieve-patient group was found to be statistically significant ( $p < 0.05$ ), (Table 1). The average amount of

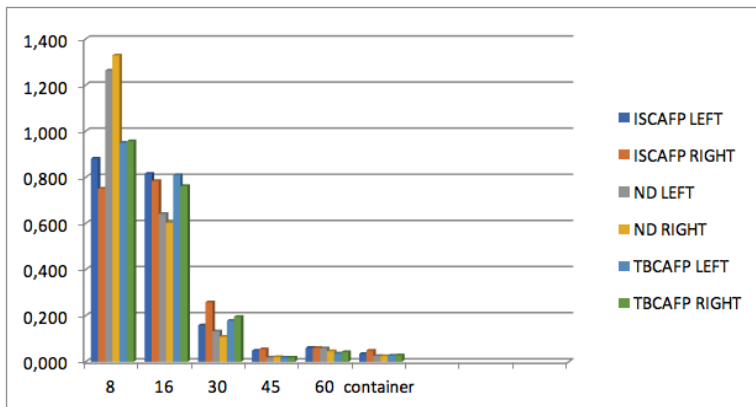
material accumulated in each sieve differed from each other within the same patient group. The average amount of material remaining in each sieve differed between patient groups (Table2).

**Table 2.** The average data obtained on the amount of material remaining in the sieves in the group \* sieve subgroups of the materials taken from the patient groups.

Patient Groups	Average amount remaining in 8 mesh sieve	Average amount remaining in 16 mesh sieve	Average amount remaining in 30 mesh sieve	Average amount remaining in 45 mesh sieve	Average amount remaining in 60 mesh sieve	Average amount remaining in the collecting container
<b>Full Dentition</b>	0,988 ± 0,143	0,804 ± 0,108	0,200 ± 0,041	0,021 ± 0,011	0,043 ± 0,017	0,026 ± 0,006
<b>FAİSF</b>	0,777 ± 0,143	0,800 ± 0,108	0,208 ± 0,041	0,051 ± 0,011	0,061 ± 0,017	0,041 ± 0,006
<b>NTSFAP</b>	1,296 ± 0,143	0,622 ± 0,108	0,121 ± 0,041	0,020 ± 0,011	0,053 ± 0,017	0,025 ± 0,006

A total of 2.35 g test material was used for the chewing test. After the test, particles were transferred into the container located at the bottom of the sieves. There were no statistical differences in the

amount of the material collected in the bottom container among the groups. However, the amount of the material collected in the bottom container was larger in the ISCAFP group (Table 3).



**Figure 3.** The average data was obtained on the amount of material remaining in the sieves taken from the patient groups.



## Discussion

The main purpose of prosthetic treatments is to restore the chewing function of the patient, whose masticatory performance is impaired due to tooth loss. Masticatory performance is usually determined by the degree of crushing or shredding of a test material.

Several methods have been reported so far to evaluate masticatory performance. Such methods include the measurement of the chewed food with computer-aided programs, the analysis of the amount of sugar remaining in chewing gum, spectrophotometric analysis of color-changing food, the analysis of EMG parameters during the chewing test, and the measurement of bite forces.<sup>20</sup>

Chewing performance was first tested by the sieve analysis method by Gaudenz in 1901. Amongst the available methods for the assessment of chewing performance, the sieve analysis and surface EMG methods are observed as the most reliable and efficient.<sup>10,11</sup>

In this study, patients chewed a 1 cm<sup>3</sup> cube of dense polysiloxane impression material with 40 chewing strokes for each direction (right and left). The comfort of patients during

the chewing was ensured so that they could chew naturally. It was observed that, when the metronome was used, patients panicked to follow the metronome's rhythm, and undesired mandibular movements occurred. Therefore, a metronome or a similar device was not preferred.<sup>21</sup>

Aras et al. studied particle size grading. In that study, patients with removable partial dentures and with natural teeth supported short arch fixed prostheses were compared. The study reported that the size of the particles was close to each other, and there were no very large and very small particles as outliers.<sup>22,23</sup> In this study, we observed a higher amount of chewing material, especially in the 45 and 60 mesh sieves and in the collection container at the most bottom in the ISCAFP group. However, the difference between the other groups was not statistically different.

When comparing a healthy natural tooth with a healthy implant, an implant's probing pocket depth has been reported to be approximately 0.5 mm deeper compared to that of a natural tooth. The pocket depths in the buccal and lingual implants are 0.5-1 mm less deep compared to their proximal counterparts. Since the abutment length and the

restoration margin of the implant can affect the probing pocket depth, it has been reported that the normal probing pocket depth may be different in different implant systems and in anterior-posterior regions.<sup>23</sup> Out of the 2.35 grams of material given to the patient, the weight of the material returned by the patient and the amount of material loss were calculated. Although no statistically significant differences can be found, patients with ISCAFP on both the right and left sides had the highest amount of lost material. Because pockets are deeper in implants compared to natural teeth, it may be suggested that the lost material can get stuck in implant pockets.

Many studies have shown that one of the methods that can objectively evaluate muscle activity during chewing is the analysis of EMG recordings.<sup>24,25</sup> EMG records of muscles during chewing provide data to calculate the energy, which is consumed by relevant muscles during the actions of eating or swallowing.<sup>26-28</sup> Therefore, we used EMG recordings from the masseter muscle in our study in order to evaluate the relationship between chewing performance and muscle activity and to compare the obtained data between the study groups.

In this study, we found that measured values obtained by EMG were highest both on the right and left sides in patients with ISCAFP compared to the two other study groups. Therefore, the null hypothesis was partially rejected.

Bersani et al. compared EMG values between patients with maxillary complete dentures and mandibular ISCAFP to patients with ND. EMG measurements were taken during resting, right and left lateral movement, protrusion, and maximum tooth clenching. Especially during protrusion and in the resting position, patients with maxillary complete dentures and mandibular ISCAFP showed markedly high EMG activity, while patients with ND showed higher values during maximum clenching. Bersani et al. have argued that in patients with maxillary complete dentures with mandibular ISCAFP, an increase occurs in the basal tone of the muscles. Therefore, an increase is observed in EMG values.<sup>29</sup> Furthermore, the lack of function of the periodontal ligament has been observed, which would normally affect the coordination of motor and sensory functions. Patients with ND showed low EMG values in postural positions and high EMG values in maximum tooth clenching positions.<sup>30</sup>

In another study, EMG values were compared between groups with ISCAFP, implant-supported overdentures, and ND. That study found that the muscular symmetry of the masseter muscles of the patients was similar across the groups. However, similar EMG measurements were obtained in all groups during standardized activities.<sup>31</sup>

The brain relies on information from sensory input from orofacial structures to control oral motor behaviors such as biting, chewing, speaking, and oral manipulation. Natural teeth are equipped with extremely sensitive tactile sensors – periodontal mechanoreceptors. These sensors, located in periodontal ligaments, provide information about tooth loads. Besides this information, high hold force levels are observed in patients who lack periodontal receptors (i.e., patients treated with dental prostheses that are supported only by the oral mucosa or patients with osseointegrated implants). Indeed, the mean hold force generated by patients, who lack periodontal receptors, are remarkably similar to those generated by dentulous subjects under periodontal anesthesia. Furthermore, in anesthetized subjects and patients lack-

ing periodontal receptors, the morsel often escapes from incisal edges during mastication, indicating an impaired spatial control of the jaw action vector. Thus, in the absence of periodontal afferent information, patients show a marked impairment in controlling precise oral manipulation. Therefore, it may be suggested that periodontal receptors play an important role in the specification of the level, direction, and point of attack of forces used to hold and manipulate food between the upper and lower jaw teeth.<sup>32,33</sup>

In the study performed by Van Kempen et al., similar results were obtained patients groups with ISCAFP, implant-supported overdentures, and ND from EMG measurements taken during the exertion of the maximum bite force, exceeding the pre-implantation values within 3 months after successful prosthetic rehabilitation.<sup>34</sup> Gartner et al. have shown in their study that even one month is enough for patients to regain muscular coordination.<sup>35</sup>

In our study, EMG tests were scheduled on dates following the use of prostheses for at least one month. The obtained EMG data on those dates were similar to the results that

were obtained in previous studies. Regardless of the mechanism, the capacity of implants for providing sensory input is about eight times less compared to natural teeth.<sup>32,36</sup> Due to the lack of sensory feedback from the periodontal ligament, the values of patients with implants were higher in all EMG measurements taken from both the right and left sides.

## **Conclusion**

Patients with ISCAFP can apply disproportionate chewing forces because of the deficient control mechanism. Although this seems to be favorable for breaking down the chewed material, it is unfavorable for the material used to restore the occlusal morphology, the framework material, and the abutment-implant units underneath. Furthermore, the supporting bone may be affected unfavorably, too. Therefore, fabricating procedures should be followed carefully to distribute the force evenly in the mouth when the restoration is performed with ISCAFP.

Further research through future long-term clinical trials is required to understand the phenomena of osseoperception. The long-term results of such studies may help

researchers design optimized dental implants providing better masticatory outcomes and perform successful implant-supported restorations.

## **References**

1. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chenhade A, Duncan WJ, Giani S, et al. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as a first choice standard of care for edentulous patients. Montreal, Quebec, May 24-25, 2002. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17: 601-2.
2. Elias AC, Sheiham A. The relationship between satisfaction with mouth and number and position of teeth. *J Oral Rehabil.* 1998; 25: 649-661.
3. Helkimo E, Carlsson GE, Helkimo M. Chewing efficiency and state of dentition. A methodologic study. *Acta Odontol Scand.* 1977; 36: 33-41.
4. Manly RS, Braley LC. Masticatory performance and efficiency. *J Dent Res.* 1950; 29: 448-462.
5. Kapur K, Soman S, Yurkstas A. Test foods for measuring masticatory performance of denture wearers. *J Prosthet Dent.* 1964, 14: 483-491.
6. Kapur KK, Soman S, Stone K. The effect of denture factors on masticatory performance Part 1: Influence of denture base extension. *J Prosthet Dent.* 1965; 15: 54-64.
7. Nagasawa T, Tsuru H. A comparative evaluation of masticatory efficiency of fixed and removable restorations replacing mandibular first molars. *J Prosthet Dent.* 1973; 30: 263-273.

8. Edlund J, Lamm CJ. Masticatory efficiency. *J Oral Rehabil.* 1980; 7: 123- 130.
9. Gunne HSJ et al: Masticatory efficiency of complete denture patients, a clinical examination of potential changes at the transition from old to new dentures. *Acta Odontol Scand.* 1982; 40: 289-297.
10. Al-Ali F, Heath MR, Wright PS. Simplified method of estimating masticatory performance. *J Oral Rehabil.* 1999; 26: 678-683.
11. Olthoff LW, Van der Bilt F, Kleizen HH. Distribution of particle sizes in food comminuted by human mastication. *Archs Oral Biol.* 1984; 29: 899-903.
12. Pancherz H, Anehus M. Masticatory function after activator treatment. *Acta Odontol Scand.* 1987; 36: 309-315.
13. Julien KC, Buschang PH, Throckmorton GS, Dechow PC. Normal masticatory performance in young adults and children. *Archs Oral Biol.* 1996; 41: 69-
14. Fontjin- Tekamp FA, Slagter AP, Van der Bilt A, Van't Hof MA, Witter DJ, Kalk W, Jansen JA. Biting and chewing in overdentures, full dentures and natural dentitions. *J Dent Res.* 2000; 79: 1519-1524.
15. Fontjin- Tekamp FA, Van der Bilt A, Abbink JH, Bosman F. Swallowing threshold and masticatory performance in dentate adults. *Physiol Behav.* 2004; 83: 431-436.
16. Aras K: Kısaltılmış dental ark yaklaşımının ağız sağlığı ve fonksiyonları yönünden değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protetik Diş Tedavisi A.D. Doktora Tezi, Ankara, (Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ufuk Hasanreisioğlu), 2006, pp. 50- 94.
17. Eckert SE, Carr AB: Implant retained maxillary overdentures. *Dental Clinics of North America* 2004; 48: 585-601.
18. Zitzmann NU, Marinello CP: Treatment of fixed or removable implant supported prostheses in the edentulous maxilla. Part 1: Patient's assessments. *J Prosthet Dent.* 2000; 83: 424-433.
1. Misch CE: Occlusal considerations for implant supported prostheses. In: Misch, CE, eds. *Contemporary implant dentistry.* 1st ed, St. Louis: Mosby, 1993, 705-733.
2. Huggare J, Skindhøj B. A new method for assessing masticatory performance: A feasibility and reproducibility study. *J Oral Rehabil.* 1997; 24: 490-495.
3. Wintergerst AM, Buschang PH, Hutchins B, Throckmorton GS. Effect of an auditory cue on chewing cycle kinematics. *Archives of Oral Biology* 2006; pp. 51, 50, 57.
4. Jiffry MTM. Analysis of particles produced at the end of mastication in subjects with normal dentition. *J Oral Rehabil.* 1981; 8: 113-19.
5. Palmer R. Teeth and implants. *Br Dent J* 1999; 187: 183-8.
6. Slagter AP, Bosman K, van der Glas HW, et al: Human jaw elevator muscle activity and food comminution in the dentate and edentulous state. *Arch Oral Biol.* 1993; 38: 195-205
7. Diaz-Tay J, Jayasinghe N, Lucas PW, et al: Association between surface electromyography of human jaw-closing muscle and quantified food breakdown. *Arch Oral Biol.* 1991; 36: 893-898.

- 8.** Feine JS, Lund JP: Measuring chewing ability in randomized controlled trials with edentulous populations wearing implant prostheses. Review article. *J Oral Rehabil.* 2006; 33: 301-308.
- 9.** Wintergerst AM, Buschang PH, Hutchins B, et al: Effect of an auditory cue on chewing cycle kinematics. *Arch Oral Biol.* 2006; pp. 51, 50, 57.
- 10.** Buzinelli RV, Berzin F: Electromyographic analysis of fatigue in temporalis and masseter muscles during continuous chewing. *J Oral Rehabil.* 2001; 28: 1165-1167.
- 11.** Enkling N, Heussner S, Nicolay C, et al: Tactile sensibility of single-tooth implants and natural teeth under local anesthesia of the natural antagonistic teeth. *Clinical Implant Dentistry & Related Research* 2012; 14(2): 273- 280.
- 12.** Bersani E, Regalo SCH, Sie'ssere CM, et al: Implant-supported prosthesis following Branemark protocol on electromyography of masticatory muscles. *J Oral Rehabil.* 2011; 38: 668-673.
- 13.** Ferrario VF, Tartaglia GM, Maglione M, et al: Neuromuscular coordination of masticatory muscles in subjects with two types of implant-supported prostheses. *Clin Oral Impl Res.* 2004; 15: 219-225.
- 14.** Rupinder Singh Dhall, Gaurav Gupta, Shivika Ahluwalia, et al.: Osseoperception in dental implants. *International Journal of Periodontology and Implantology*, October-December 2017; 2(4):130-135
- 15.** Trulsson M. Sensory and motor function of teeth and dental implants: a basis for osseoperception. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2005; 32: 119-122
- 16.** Van Kampen FMC, van der Bilt A, Cune MS, et al: The influence of various attachment types in mandibular implant retained overdentures on maximum bite force and EMG. *J Dent Res.* 2002; 81: 170-173.
- 17.** Gartner JL, Mushimoto K, Weber HP, et al: Effect of osseointegrated implants on the coordination of masticatory muscles: a pilot study. *J Prosthet Dent.* 2000; 84 :185-193
- 18.** Davies SJ, Gray RJM, Young MPJ. Good occlusal practice in the provision of implant borne prostheses. *British Dental Journal* 2002; 192: 79 – 88.



# Aydın Dental Journal

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

DergiPark  
AKADEMİK

## Ortodontik Tedavi Planlamasında ve Tedavi Sonrasında Üçüncü Büyük Azı Dişlerine Yaklaşım

Elif Erelel<sup>1</sup>, Evren Öztaş<sup>2</sup>

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1005

### Özet

Ortodontik tedavi ile kişilere fonksiyonel, estetik ve stabil bir gülümseme sağlanması hedeflenmektedir. Üçüncü büyük azı dişlerinin gelişiminin farklılık göstermesinden dolayı bu dişlere nasıl yaklaşılması gerektiği konusunda görüş birliği bulunmamaktadır. Bu sebeple ortodontik tedavi planlamalarına sıklıkla dahil edilememektedir. Ortodontik tedavi seçeneğinin üçüncü büyük azı dişlerinin sürme potansiyelini değiştirebilmesi, bu dişlerin ortodontik tedavi esnasında birtakım problemlere yol açacağı düşüncesi ve tedavi sonrasında nüks sebepleri olacağı düşüncesi bu dişlerin profilaktik çekimini gündeme getirmektedir. Bu derlemede üçüncü büyük azı dişlerinin; sürmesi ve gömülü kalma sebepleri, ortodontik tedavi sonrasında görülen nüks ile ilişkisi, profilaktik çekimin gerekliliği, çekimli ortodontik tedaviler ile ilişkisi ve üst büyük azı distalizasyonu ile ilişkisi değerlendirilmiştir.

Üçüncü büyük azı dişlerinin dentisyon üzerindeki etkileri kesin olarak bilinmemesine rağmen bu dişlerin çekimi sıklıkla gündeme gelmektedir. Çekimlerin gerçekten gerekli olup olmadığı ve olası etkileri ile ilgili dental literatürde birçok tartışma yer almaktadır. Bu derlemede; diş hekimlerinin ve ortodontistlerin üçüncü büyük azı dişlerini değerlendirmesine yardımcı olmak, hasta ve hekim konforunu arttırmak, tedavi stabilitesini arttırmak, maliyeti azaltmak amacıyla bir rehber oluşturulması amaçlanmıştır.

Bu derleme, bilgisayar ortamında “Pubmed” ve “Google Scholar” veritabanından üçüncü büyük azı dişleri, ortodontik tedavi, nüks, diş çekimi ve büyük azı distalizasyonu anahtar kelimeler kullanılarak yapılan arama sonucunda literatürün taranması ile hazırlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Büyük azı distalizasyonu, Diş çekimi, Nüks, Ortodontik tedavi, Üçüncü büyük azı dişleri*

## **General Approach to Third Molars Before and After Orthodontic Treatment**

### **Abstract**

Orthodontic treatment aims to provide a functional, aesthetic and stable smile to people. The development, eruption, and impaction rates are different for the third molars, therefore, how to approach these teeth is a controversial issue, and they are not often included in orthodontic treatment plans. The fact that the orthodontic treatment option can change the eruption potential of the third molars, the thought that these teeth will cause some problems during orthodontic treatment, and the thought that they may cause recurrence after treatment brings the prophylactic tooth extraction approach to the agenda. In this review, the third molars; the reasons for persistence and impaction, their relationship with relapse after orthodontic treatment, the necessity of prophylactic extraction, their relationship orthodontic treatments with extraction, and their relationship with maxillary molar distalization were evaluated.

Although the effects of the third molars on dentition are not known precisely, the extraction of these teeth is frequently discussed. There is a lot of discussion in the dental literature regarding whether extractions are really necessary and their possible effects. In this review, it is aimed to create a guide to help dentists and orthodontists to evaluate third molars, to increase patient and physician comfort, to increase treatment stability, and to reduce costs. This review has been prepared by scanning the literature as a result of the search using the keywords of third molars, orthodontic treatment, recurrence, tooth extraction, and molar distalization from the “Pubmed” and “Google Scholar” databases in the computer environment.

**Key Words:** Molar distalization, Orthodontic Treatment, Relapse, Third molar teeth, Tooth extraction

İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
**Sorumlu Yazar:** Elif Erelel İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

E-mail: eliferelel@hotmail.com

**ORCID:** 0000-0001-7423-6348



## Giriş

Üçüncü büyük azı dişlerinin gelişimi ve dentisyon üzerindeki etkileri geçmişten bu zamana büyük bir tartışma konusu olmuştur. Bu dişlerin mevcudiyeti, kalsifikasyonu, kuron-kök yapıları ve sürme zamanlaması kişiden kişiye büyük farklılıklar gösterebilmekte ve en sık gömülü kalan dişler olarak bildirilmektedir.<sup>1</sup> Aynı zamanda üçüncü büyük azı dişlerinin çekimi ağız ve diş çene cerrahisinde en sık yapılan işlemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Her sene milyonlarca üçüncü büyük azı dişine çürüğe, perikoronite, kiste ve çapraşıklığa sebep olduğu gerekçeyle çekim endikasyonu konulmaktadır. Çekimlerin gerçekten gerekli olup olmadığı ile ilgili dental literatürde birçok tartışma yer almaktadır. Yapılan araştırmalarda, birçok hekimin asemptomatik dahi olsa üçüncü büyük azı dişlerinin çekimini hastalarına önerdiği görülmüştür.<sup>2,31-34</sup>

Üçüncü büyük azı dişlerinin varyasyonları ve gömülü kalmaları sebebiyle çoğunlukla ortodontik tedavi planlamasına dahil edilmediği görülmektedir. Ancak bu dişler ortodontik tedavinin sonuçlarından etkilenmektedir bu sebeple tedavi planlamasında dikkate alınması ger-

eken önemli bir faktördür. Özellikle ortodontik tedavi sonrasında kesici dişler bölgesinde çapraşıklığa sebep olup olmadıkları geçmişten bu zamana tartışılmaya devam etmekte ve genel görüşe göre alt çenede anterior bölgeye kuvvet uyguladıkları gerekçesiyle profilaktik olarak çekimi sıklıkla gündeme gelebilmektedir.<sup>31-34</sup>

## Üçüncü Büyük Azı Dişlerinin Sürmesi ve Gömülü Kalma Sıklığı

Maksiller üçüncü büyük azı dişlerinin kalsifikasyonu 7-9 yaş aralığında başlar. 12-16 yaş aralığında ise kuron oluşumu tamamlanır ve 17-21 yaş aralığında sürmesi gerçekleşir.<sup>3</sup> 18-25 yaş aralığında ise bu dişlerin kök oluşumu tamamlanır. Mandibular üçüncü büyük azı dişlerinin kalsifikasyonu ise 8-10 yaş aralığında başlar, kuron oluşumu, sürmesi ve kök oluşumu maksiller dişler ile aynı yaş aralığında tamamlanır.

Üçüncü büyük azı dişlerinin gelişim evreleri standardize edilmiş olsa da her zaman beklenildiği gibi gerçekleşmemekte olup bu durum sürme farklılıkları ve/veya problemleri, sürme ihtimalleri ve dentisyona olası etkileri sebebiyle ortodontik tedavi planlamasını yakından ilgilendirmektedir.<sup>4</sup>

Bu dişlerin gömülü kalmaları, genetik faktörlere bağlı olabileceği gibi alt ve üst çene kavislerindeki yer darlığı, çenelerin yetersiz büyüme potansiyeli, ideal olmayan gelişim ve sürme yönü, eksternal oblik çizgi ve buksinatör kasının etkisi gibi birçok faktöre bağlanabilmektedir. Mandibular üçüncü büyük azı dişleri en sık gömülü kalan dişler olarak bildirilmiştir.<sup>1</sup> Kaplan ve ark. yaptıkları retrospektif çalışmada mandibular üçüncü büyük azı dişlerin %65,4 oranında gömülü olduğunu, maksiller üçüncü büyük azı dişlerin gömülü kalma oranının ise %31,75 olduğunu tespit etmişlerdir.<sup>5</sup>

Begg ve ark. ise eski insanlarda abraziv beslenmeye bağlı olarak interproksimal aşınmaların fazla olması ile dentisyondaki dişlerin meziale doğru hareket ederek üçüncü büyük azılara sürecektek yer sağlandığını bildirmişlerdir.<sup>6</sup> Günümüzde ise bu aşınmaların yetersizliğinden dentisyonun meziale hareketinin azalması sebebiyle üçüncü azıların gömülü kalışımı ilişkilendirilmiştir.<sup>3</sup>

Björk ve ark. üçüncü büyük azıların gömülü olmalarını retromolar bölge ile ilgili remodelling yetersizliğine bağlamışlardır. Araştırmacılar longitudinal çalışmalarında 243 vakayı

implantlar uygulayarak radyolojik olarak incelediklerinde mandibula uzunluğundaki değişimler, kondiler büyüme yönü, mandibular dentisyonun geriye dönük sürmesi ve üçüncü büyük azıların matürasyonunda gecikmenin bu dişlerin gömülü kalmasında etkili olan iskeletsel ve dental faktörler olarak tanımlamışlar, duruma göre bu faktörlerin “birbirini güçlendirebileceği veya etkisiz hale getirebileceğini” de belirtmişlerdir.<sup>7</sup>

Ricketts ve ark. mandibular gelişim miktarı ile üçüncü büyük azıların ileri ve yukarı doğru hareketi arasındaki ilişkiyi incelemişler ve üçüncü büyük azıların %50 oranında sürme şansı olabilmesi için, kuronlarının %50’sinin eksternal çıkıntının üzerinde olmaları gerektiğini ve diş sürme yönünün gömülü kalmasında önemli bir rol oynadığını tespit etmişlerdir.<sup>8</sup>

Xi sefalometrik noktası ile daimi ikinci büyük azı dişinin distal yüzeyine olan mesafe, Schulhof ve ark. tarafından üçüncü büyük azının gömülü kalma ihtimalini hesaplamada kullanılmıştır. Bu ölçüme göre 25 mm altında gömülü kalma ihtimali artarken bu uzunluk artıkça dişin sürme ihtimali de artmaktadır.<sup>9</sup>

Richardson ve ark. 95 vakayı inceledikleri çalışmanın sonuçlarına göre mandibular genişliği az olan ve kısa mandibular uzunluğa sahip iskeletsel sınıf II vakalarda üçüncü büyük azıların gömülü kalma oranlarının daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır.<sup>10</sup> Ancak Ades ve ark üçüncü büyük azıları tamamen gömülü veya sürmüş olan toplam 97 vakayı sefalometrik filmler üzerinden değerlendirdiklerinden vakalar arasında mandibular büyüme açısından anlamlı fark bulunmadığını belirtmiştir.<sup>3</sup>

Hattab ve ark. yaş ortalaması 19.7 olan üçüncü büyük azı dişleri meziale açılı 36 vakayı panoramik radyografiler ile incelemiştir. Ortalama 24 yaşına geldiklerinde üçüncü büyük azıların pozisyonlarının zamanla değişerek sürdüğünü ve bu dişlerin sürme potansiyelinin öngörülemediğini öne sürmüşlerdir.<sup>11</sup>

Maksiller üçüncü büyük azı dişlerinin gömülü kalmasını değerlendiren Artun ve ark. adolesan dönemdeki 132 hastayı incelemeleri sonucunda elde ettikleri bulgulara göre bu dişlerin angulasyonunun okluzal düzlem ile yaptığı açının 30 dereceden fazla olmasının, retromolar bölgedeki mesafenin yetersizliğinin ve Mandibular Düzlem/

Sella-Nasion oranının azalmasının etkin faktörler olduğunu gördüklerini belirtmişlerdir.<sup>12</sup> Artun ve ark. ortodontik tedavi uygulanan 389 hastanın lateral sefalogramlarını, periapikal radyografilerini ve çalışma modellerini retrospektif olarak incelemiştir. Üçüncü büyük azı dişlerinin oklüzal düzlem ile yaptıkları açılar karşılaştırıldığında meziale 40 dereceden fazla açısı olan mandibular üçüncü büyük azıların gömülü kalma riskinin olabileceğini bildirmişlerdir.<sup>3</sup>

Behbehani ve ark. 134 hastayı radyolojik olarak inceledikleri çalışmada, üçüncü büyük azı dişlerinin mezial angulasyonları ile mandibulanın öne doğru büyümesinin gömülü kalma ihtimalini artırdığını aynı zamanda erüpsiyon alanının yetersizliğinin de üçüncü büyük azı dişlerinin sürmesinde önemli bir faktör olduğunu açıklamışlardır.<sup>13</sup>

Kaya ve ark. 140 vaka üzerinde yaptıkları çalışmaya göre üçüncü büyük azı dişlerinin sürmesinde birinci, ikinci ve üçüncü büyük azı dişlerinin mezio-distal genişliklerinin toplamının, üçüncü büyük azı dişlerinin kök sayısının, alveol kretin yüksekliğinin, ramusun anterior ve posterior kenarının vertikal yüksekliğinin ve

retromolar bölgenin yüksekliği ve genişliğinin etkili olduğunu tespit etmişlerdir.<sup>14</sup>

Legović ve ark. alt üçüncü büyük azı dişlerinin prognozunun retromolar bölgenin genişliği ile ilişkilendirilemeyeceğini tespit etmişler, ayrıca üçüncü büyük azı dişlerinin pozisyonu ile yüzün büyüme paterni arasında anlamlı bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir.<sup>15</sup>

Üçüncü büyük azı dişlerinin sürmesi veya gömülü kalması genetik birtakım özelliklerle birlikte beslenme alışkanlıkları ve genel diş aşınmasının miktarı gibi diğer faktörlerden de etkilenebilmektedir. Kutesa ve ark. sosyoekonomik özelliklerin ve beslenme faktörlerinin, üçüncü büyük azı dişlerinin sürme zamanlamasına etkisi olup olmadığını değerlendirmiştir. Araştırmanın sonucuna göre sosyoekonomik seviyenin üçüncü büyük azı dişlerinin sürme zamanlamasına etkisinin olmadığını ancak vücut kitle indeksi fazla olan bireylerde üçüncü büyük azı dişlerinin daha erken sürdüğünü tespit etmişlerdir.<sup>16</sup>

### ***Daimi Diş Çekimli Ortodontik Tedavinin Üçüncü Büyük Azılar Üzerine Etkisi***

Aktif büyüme döneminde uygulanan ortodontik tedavi dentisyonun gelişimini etkileyebilmektedir. Ortodontik tedaviden farklı şekillerde etkilenebilen üçüncü büyük azı dişlerinin çekimi ortodonti pratiğine doğrudan dahil edilmese de tedavi planını ve sonucunu etkileyebilmektedir. Çekimli ve çekimsiz ortodontik tedavi sonrası gömülü üçüncü büyük azı dişlerinin sürme potansiyeli ve bu dişlerinin sürmesinin özellikle mandibular dentisyonda çapraşıklık oluşturma etkisi günümüzde de önemini koruyan bir araştırma konusudur.<sup>3</sup>

Ortodontik nedenlerle tek taraflı veya çift taraflı olarak birinci ve/veya ikinci küçük azılar, birinci ve/veya ikinci daimi büyük azı dişlerinin çekimi yapılması sonucunda üçüncü büyük azı dişlerinin sürme potansiyelinde farklılıkların tespiti araştırmacıları ortodontik tedavi planları arasındaki farklılıkların üçüncü büyük azı dişleri üzerindeki etkisini araştırmaya sevk etmiştir.<sup>3</sup>

Saysel ve ark., birinci küçük azı dişi çekimli ortodontik tedavi görmüş 37 hasta ile çekimsiz

olarak ortodontik tedavi görmüş 33 hastanın üçüncü büyük azı dişlerini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre, mandibular üçüncü büyük azıların, okluzal düzlem ve ikinci büyük azı dişleri ile yaptıkları açılar anlamlı şekilde farklı oldukları görülürken çekimli ve çekimsiz tedavi gören hastalarda maksiller üçüncü büyük azıların angulasyonları açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Çekimli tedavi sonunda mandibular üçüncü azılarda dikleşme meydana geldiği tespit edilmiştir.<sup>17</sup>

Richardson ve ark. yaptıkları retrospektif araştırmada tek taraflı ve çift taraflı olmak üzere ikinci büyük azı dişleri çekilerek tedavi edilen toplam 63 hastayı ortodontik tedaviden 3-10 yıl sonra değerlendirdiklerinde bütün mandibular üçüncü büyük azıların sürdüğünü, %99'unun aynı zamanda mezio-distal yönde dikleşme gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, mandibular üçüncü büyük azıların ikinci büyük azı diş çekimlerinin ardından mezio-distal eğimlerini otomatik düzeltme gösterdiği ve üçüncü büyük azı dişlerinin gelişim aşamalarının erken dönemde olmalarının da sürme başarısını artırdığını bildirmişlerdir.<sup>18</sup>

Orton-Gibbs ve ark. mandibular ikinci büyük azı dişlerinin çekimi ile tedavi edilen vakalarda üçüncü büyük azı dişlerinin angulasyonlarında düzelme meydana gelerek dikleştiklerini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada mandibular üçüncü büyük azı dişlerinde görülen dikleşmenin maksiller üçüncü büyük azı dişlerine oranla daha fazla olduğunu da tespit etmişlerdir.<sup>19</sup>

Pan ve ark. küçük azı dişi çekimi ile tedavi olan hastaları inceledikleri araştırmalarında ortodontik tedavi sonrasında maksiller üçüncü büyük azı dişlerinin öne ve aşağı yönde hareket ettiklerini ancak ortodontik tedavi öncesindeki angulasyonları ile tedavi sonrasındaki angulasyonları arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir.<sup>20</sup>

Rindler 10-15 yaş aralığındaki sınıf II maloklüzyona sahip mandibular çapraşıklığı olan ve mandibular ikinci büyük azı dişlerinin çekimi ile tedavi edilmesi planlanan 78 hastayı değerlendirdiği çalışmasında; hastaların %77'sinde üçüncü büyük azı dişlerinin, ikinci büyük azı dişlerinin yerine geldiğini tespit etmiştir.<sup>21</sup>

Miclotte ve ark. 2017 yılında yaptığı retrospektif çalışmada ortodontik te-

davi görmüş 296 hasta incelemiştir. Bu araştırmanın sonucunda diş çekimli ortodontik tedavi gören hastalarda üçüncü büyük azı dişinin sürme alanında anlamlı miktarda artma, maksiller ve mandibular üçüncü büyük azıların dik yöndeki pozisyonlarında pozitif anlamda farklılıklar görülmüştür. Üçüncü büyük azıların angulasyonları ve mandibular kanal ile ilişkisi açısından değerlendirildiğinde ise anlamlı bir fark bulunamamıştır.<sup>22</sup>

Gaumond ve ark. farklı maloklüzyonlara sahip olan ve panoramik röntgende üçüncü büyük azı germeleri görülen 11 hastanın ikinci büyük azılarına germektomi uygulanarak tedavi edilmesine karar vermişlerdir. 22 adet üçüncü büyük azı dişlerinden 19'unun oldukça başarılı bir pozisyonda ark içinde yerini aldığını belirterek hafif ya da orta dereceli mandibular çapraşıklık olgularında dört adet küçük azı diş çekimi yerine bu metod ile tedaviyi önermişlerdir.<sup>23</sup>

Gooris ve ark. 9 ile 19 yaş arasındaki ikinci büyük azı diş çekimi takiben birinci büyük azı dişinin distalizasyonu ile tedavi olan 95 hastanın panoramik radyografilerini değerlendirmiş ve üçüncü büyük azı dişlerinin neredeyse hepsinin meziale eğilimli olarak sürdüklerini

tespit etmişlerdir.<sup>24</sup> Staggers ve ark. ise 33'ü küçük azı diş çekimi ile tedavi olan 78 hastanın panoramik röntgenlerini retrospektif olarak değerlendirdikleri çalışmalarında üçüncü azıların angulasyonları açısından anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir.<sup>25</sup>

Akçam ve ark. 2015 yılında yaptıkları çalışmada; sınıf II maloklüzyona sahip dört küçük azı diş çekimi ile tedavi edilen 30 hasta incelemiş, maksiller ve mandibular üçüncü büyük azı dişlerinin angulasyon değişimini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada moderate ankras ile tedavileri gerçekleştirilen vakalarda üçüncü büyük azı dişinin erüpsiyonu için yer sağlandığı tespit edilmiştir.<sup>26</sup>

Williams ve ark. ortalama yaşı 13 olan, ikinci küçük azı ve birinci büyük azı çekimli ortodontik tedavi gören 260 vakayı inceledikleri çalışmada, küçük azı dişlerinin çekimi tercih edilen vakalarda üçüncü büyük azı dişlerinin sürme olasılığında anlamlı bir artış bulunmamıştır. Birinci büyük azı çekimi ile tedavi edilen vakalarda ise üçüncü büyük azı dişlerinin sürme potansiyelinde anlamlı bir artış görüldüğü belirtilmiştir.<sup>27</sup>

Salehi ve ark. yaptıkları çalışmada ise birinci küçük azı çekimli hastalar, çekimsiz tedavi edilen hastalar ve ortodontik tedavi görmeyen hastaların üçüncü büyük azı dişlerinin sürme oranlarını: çekimli tedavi edilenlerde %42, çekimsiz tedavi edilenlerde %12, ortodontik tedavi görmeyen kontrol grubunda %20 olarak tespit etmişlerdir.<sup>28</sup> Benzer şekilde

De-la-Rosa-Gay ve ark. yaptığı araştırmanın sonuçlarına göre ikinci büyük azı çekimi ile tedavi edilen hastalarda maksiller ve mandibular üçüncü büyük azı dişlerinin başarı ile sürdürdüklerini ve dik pozisyona ulaşabildiklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada üçüncü büyük azıların geç gelişim dönemine denk gelindiğinde meziale devrilmenin daha fazla olduğunu ve proksimal kontaklarda yetersizlik görülmesiyle başarısız bir sürme görülebileceğini de bildirmişlerdir.<sup>29</sup>

Kale ve ark. 2021 yılında yaptıkları çalışmada küçük azı diş çekimi yapılarak ortodontik tedavi gören hastaların mandibular üçüncü büyük azı dişlerinin sürmesi ve eğimlerinde olan değişiklikleri, çekimsiz ortodontik tedavi olan hastalar ile karşılaştırmışlardır. Retrospektif olarak 53 hasta incelenmiştir. Cinsiyet farklılığı, ortalama

yaş ve gözlem süreleri arasında herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre ikinci küçük azı çekimi ile ortodontik tedavi olan hastalarda sürmemiş üçüncü büyük azı dişlerinin eğimlerinin iyileştiği ve ark içerisine sürme ihtimalinin arttığı tespit edilmiştir. Çekimsiz tedavilerin, üçüncü büyük azıların eğimlerinde ve konumlarında etkisinin ise çok az olduğu belirtilmiştir.<sup>30</sup>

### ***Üçüncü Büyük Azı Dişlerinin Anterior Çapraşıklığa Etkisi ve Profilaktik Çekim***

Üçüncü büyük azı dişlerinin mevcudiyeti, sürme derecesi ya da pozisyonunun dentisyona ve özellikle de anterior çapraşıklığa sebep olup olmadığı geçmişten bu yana araştırılmaktadır. Literatürde çok uzun zamandan beri tartışılan bir konu olmasına rağmen üçüncü büyük azıların anterior çapraşıklığa sebep olup olmadığı ile ilgili halen ortak bir karara ulaşılamamıştır. Bazı araştırmacılar üçüncü büyük azı dişlerinin gömülü, asemptomatik, lokal herhangi bir hastalık etkeni olmasa da ortodontik tedavi sonrasında sürmek için anterior bölgeye bir kuvvet uygulayıp çapraşıklık meydana getireceği düşüncesi ile profilaktik olarak

çekilmesi gerektiği görüşünü savunmuşlardır.<sup>31-34</sup>

Niedzielska ve ark. yaptığı çalışmada üçüncü büyük azı dişlerinin erüpsiyon alanı yeterli olduğunda çapraşıklıkla sebep olmayacağını ancak yeterli yer yoksa anterior dentisyonda çapraşıklıkla sebep olabileceği görüşü ortaya atılmıştır.<sup>31</sup> Ancak dental literatürde bu fikrin aksini savunan araştırmacılar da mevcuttur.<sup>32-34</sup>

Bu konu hakkında 1917 yılında Dewey yaptığı çalışmada üçüncü büyük azı dişlerinin sürmesi için yere ihtiyacı olması sebebiyle anterior bölgede çapraşıklıkla neden olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmayla birlikte birçok çalışmada anterior çapraşıklıkla sebep olduğuna dair görüşler bildirilmiştir.<sup>32</sup>

Vego ve ark. ise üçüncü büyük azı dişleri olan vakalar ile konjenital olarak üçüncü büyük azı dişleri eksik olan vakaları karşılaştırdıkları çalışmalarında, üçüncü büyük azı dişleri sürmüş olan grupta daha fazla anterior çapraşıklığın olduğunu bulmuşlardır.<sup>33</sup>

Lindqvist ve ark. bilateral üçüncü büyük azı dişleri çekilen 52 hastayı inceledikleri çalışmalarında üçüncü büyük azı dişi çekimi

yapılan kadranda daha az anterior çapraşıklık tespit etmişlerdir.<sup>34</sup>

Southard ve ark. çalışmasında üçüncü büyük azı dişi çekimi öncesi interdental alanlarda oluşan kuvvet ile çekim sonrasındaki interdental kuvvet karşılaştırdığında anlamlı bir fark bulamamışlardır. Bu sebeple anterior çapraşıklıkla sebep olmaması için profilaktik çekim yapılması desteklenmemiştir.<sup>35</sup>

Van der Scoot ve ark. 1997 yılında ortodontik tedavi görmüş, üçüncü büyük azıları sürmüş, çekilmiş, çekimi yapılmamış ve konjenital olarak eksik olan 99 hastayı ortodontik tedaviden üç yıl sonraki durumlarını karşılaştırmış ve bu dört grup arasında üçüncü büyük azı dişlerinin mevcudiyetinin ortodontik tedaviden sonra meydana gelen çapraşıklık açısından anlamlı bir fark oluşturmadığını ortaya koymuşlardır.<sup>36</sup>

Harradine ve ark. 1998 yılında ortodontik tedavi sonrası üçüncü büyük azıları çekilmiş olan grup ile çekim yapılmamış olan grupta anterior bölgede görülen çapraşıklık miktarını karşılaştırdığında; gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını tespit etmişlerdir.<sup>37</sup>



Sidlauskas ve ark. 91 hastanın verilerini incelemiş ve üçüncü büyük azı dişlerinin varlığının alt anterior dentisyonda çapraşıklık açısından anlamlı bir fark ortaya koymadığını bildirmişlerdir.<sup>38</sup> Mettes ve ark. 2005 yılında yaptığı araştırmaya göre adolesan ya da erişkin dönemde olan bireylerin profilaktik olarak üçüncü büyük azılarının çekilmesinin ileri dönemde anterior çapraşıklığı önlemediğini ya da ihtimali azaltmadığını bulmuşlardır. Bu çalışmanın ışığında profilaktik olarak üçüncü büyük azı dişi çekiminin gereksiz olduğu sonucuna varmışlardır.<sup>39</sup>

2021 yılında Gökçe ve ark. yaptıkları çalışmada üçüncü büyük azı dişlerinin okluzal düzlem, mandibular düzlem ve ikinci büyük azı dişi ile yaptıkları açıların dentisyondaki çapraşıklıkta bir farklılık meydana getirip getirmediğini incelemiş ve araştırma sonucunda üçüncü büyük azı dişlerinde görülen bu parametrelerin anterior çapraşıklık ile bir ilişkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.<sup>40</sup>

Birçok çalışmada üçüncü büyük azı dişlerinin mevcudiyetinin alt anterior bölgede meydana gelen çapraşıklık ile ilişkilendirilemeyeceği tespit edilse de bazı araştırmalarda anterior bölgedeki çapraşıklığı artırdığının

tespit edilmesiyle bu konuda ortak bir fikir birliğine ulaşılamamıştır.<sup>3</sup>

### ***Üçüncü Büyük Azı Dişlerinin Birinci Büyük Azı Dişlerinin Distalizasyonu Üzerindeki Etkisi***

Maksiller büyük azı dişlerinin distalizasyonu geçmişten günümüze dişsel sınıf II maloklüzyonların düzeltilmesinde uygulanan bir ortodontik tedavi yöntemidir. Ağız içi ve dışı yöntemler ile azı dişi distalizasyonu gerçekleştirilebileceği gibi ağız içi distalizasyon apareylerin estetik olmaları, hasta kooperasyonu ihtiyacını ortadan kaldırmaları, sürekli kuvvet uygulamaları gibi birtakım avantajlar sağlamaktadır. Bununla birlikte ağız içi büyük azı distalizasyonu yapan apareylerde büyük azı dişler distalize edilirken ankraj ünitesini oluşturan diş gruplarında ankraj kaybının yanı sıra büyük azı dişlerde distale devrilme, uzama, rotasyon gibi birtakım olumsuz yan etkiler meydana getirebileceğini bildiren çalışmalar da mevcuttur.<sup>41-44</sup> İkinci ve üçüncü büyük azı dişlerinin ağız içine sürmesi ile birlikte distalizasyon esnasında hareket etmesi gereken diş sayısının ve kök yüzey alanının artması ile distalizasyon hareketinin zorlaşacağını belirten çalışmalar da mevcuttur.<sup>3</sup>

Kinzinger ve ark. 2004 yılında yaptıkları çalışmada birinci büyük azı distalizasyonu için maksillaya pendulum apareyini uygulamayı tercih etmişlerdir. Otuzaltı hasta üzerine yapılan araştırmada hastalar ikinci ve üçüncü büyük azılarının sürme aşamalarına bağlı olarak üç gruba ayrılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu, ikinci ve üçüncü büyük azı dişlerinin gelişim aşamasına ve üçüncü büyük azıların mevcut olup olmamalarına göre değişmektedir. Bu çalışmanın sonucunda, birinci büyük azı dişinin distalizasyonunun ikinci büyük azı dişinin sürmesinden önce başlaması gerektiğini savunulmuştur. Araştırmacılar, fulkrum teorisinden yola çıkarak 20 yaş dişlerinin germlerinin çekilmesiyle birinci ve ikinci büyük azı dişlerinde devrilme miktarını azaltıp gövdesel hareket etmelerinin sağlanabileceğini açıklamışlardır ve üçüncü büyük azı dişlerinin distalizasyondan önce çekimini şiddetle tavsiye etmişlerdir.<sup>41</sup>

Birçok araştırmada distalizasyonun daimi dentisyon tamamlanmadan gerçekleştirilmesi önerilmektedir.<sup>4,41-44</sup> Flores ve ark. yaptığı sistematik derlemede 588 makale taranıp dört tanesi çalışmaya dahil

edilmiştir. Dahil edilen dört çalışmadan üçünde ikinci ya da üçüncü büyük azı dişinin sürmesinin distale hareket miktarında ve distalizasyon süresinde anlamlı bir fark oluşturmadığı belirtilmiştir. Dahil edilen diğer çalışmada ise ikinci büyük azı dişlerinin sürmediği durumlarda, birinci büyük azı dişlerinin distale hareket miktarının daha fazla olduğu belirtilmiştir.<sup>42</sup>

Karlsson ve ark. birinci büyük azı dişinin distalizasyonunu, ikinci büyük azı dişi henüz sürmemiş olan hastalar ile birinci ve ikinci büyük azı dişleri sürmüş hastalar ile kıyaslamışlardır. Sonuç olarak ikinci büyük azı dişlerinin sürmediği vakalarda ankraj kaybının daha az olduğunu, distal hareket miktarının daha fazla olduğunu ve distal hareket miktarının üçüncü büyük azı dişlerinin sürme aşamasından etkilendiğini tespit etmişlerdir.<sup>43</sup>

Park ve ark. 2021 yılında yaptıkları çalışmada adolesan dönemdeki 42 hastanın 74 adet üçüncü büyük azı dişini distalizasyondan önce, sonra ve ortalama 5,2 yıl sonra incelemişlerdir. İkinci büyük azı dişi sürmeden önce ve sürdükten sonra yapılan birinci büyük azı distalizasyonu karşılaştırıldığında ikinci büyük azı dişi süren grupta üçüncü büyük azı dişlerinde daha az distal tip-

ping görülürken üçüncü büyük azı dişlerinin pozisyonu üzerinde anlamlı bir etki oluşturmadığını, ikinci büyük azı dişi sürmeden distalizasyon yapılan grupta ikinci büyük azı dişlerinin sürdüğünü ve üçüncü büyük azı dişlerinin pozisyonlarında bir olumsuzluk görülmediğini bildirmişlerdir. Uzun dönem takibin sonucunda adolesan dönemdeki hastalarda üçüncü büyük azı dişlerinin distalizasyondan önce çekilmesinin gerekli olmadığı iddia edilmiştir.<sup>44</sup>

Kang ve ark. sınıf II maloklüzyonu tedavi edilecek 62 hasta ile kontrol amacıyla araştırmaya dahil edilmiş 39 hastayı panoramik radyografiler ile üçüncü büyük azı dişlerini incelemişlerdir. Bu araştırma ile üçüncü büyük azı dişlerinin distalizasyondan önce çekilmesinin gerekli olmadığını tespit etmişlerdir.<sup>45</sup>

Ancak bu konu hakkında güvenilir yeterli çalışma bulunmamaktadır. Üçüncü büyük azı dişinin distalizasyon üzerinde negatif etkileri olduğunu belirten çalışmalarda bahsedilen farklar çok fazla değildir ya da örnek sayıları yetersiz kalabilmektedir.<sup>42</sup> Bu sebeple güvenilir çalışmaların artmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

## Sonuç

Aseptomatik, gömülü üçüncü büyük azı dişlerinin ortodonti tedavisi sonrası çekimi ile ilgili literatürde ortak bir yaklaşım yoktur. Bu durum yapılan anket çalışmalarında da karşımıza çıkmaktadır. Lindauer ve ark. 2007 yılında ortodontistler ve oral cerrahlardan oluşan toplamda 851 klinisyenin dahil olduğu, maksiller ve mandibular dişlerin dentisyon üzerine etkisi ile ilgili yaptıkları anket çalışmasında iki grubun yaklaşımının oldukça farklı olduğunu tespit etmişlerdir. Anket sonuçlarına göre ortodontistlerin %70,4'ü maksiller üçüncü büyük azı dişlerinin meziale kuvvet uygulamadığını, %42,3'ünün de mandibular üçüncü büyük azı dişlerinin meziale kuvvet uygulamadığını düşündükleri ve cerrahların %41'i maksiller üçüncü büyük azı dişlerinin meziale kuvvet uygulamadığını, %21,8'inin de mandibular üçüncü büyük azı dişlerinin meziale kuvvet uygulamadığını düşündükleri tespit edilmiştir. Bu çalışmayla cerrahların üçüncü büyük azı dişlerinin profilaktik çekimine çok daha olumlu yaklaştıkları görülmüştür.<sup>46</sup>

Gavazzi ve ark. 2014 yılında italyan ortodontistler ve ağız ve diş çene cerrahları arasında yaptığı anket

çalışmasında, her iki gruptaki klinisyenlerin çoğunluğunun anterior bölgedeki çapraşıklık önlenmesi için profilaktik olarak üçüncü büyük azıların çekiminin gerekli olduğunu düşünmediklerini tespit etmişlerdir.<sup>47</sup>

Üçüncü büyük azı dişlerinin varlığının alt ön dişlerde çapraşıklık meydana getirdiğine dair bir kanıt olmadığını belirten çok fazla araştırma mevcuttur.<sup>36-38</sup> Faklı görüşlerin mevcut olması ile birlikte profilaktik çekimin gerekliliği ile ilgili kesin bir kanıt mevcut değildir. Kronolojik olarak değerlendirildiğinde 1990 yılından önce yapılan araştırmaların çoğunda çekim tavsiye edilirken günümüze doğru araştırmalar profilaktik çekimi gerekli görmemektedir. Maksiller büyük azı dişlerinin distalizasyonunun tedavi planına dahil edileceği vakalarda üçüncü azı dişlerinin varlığına dikkat edilmeli ve ankraj kaybı göz önüne alınmalıdır. Bununla birlikte konu ile ilgili yapılan araştırmalar sayesinde tavsiye niteliğinde birtakım sonuçlar elde edilebilmektedir. Bunlar; ortodontik tedavi gereği maksiller ikinci büyük azı dişlerinin çekimi söz konusu olan hastalarda maksiller üçüncü büyük azıların, başarılı bir şekilde ark içinde yerini alıp, birinci büyük azı dişleriyle

başarılı proksimal kontakt kurma şansı olabileceği dikkate alınmalıdır. Eğer üçüncü büyük azı dişleri sürmüşler ise pozisyonları değerlendirilmeli ve birinci büyük azı dişi ile olan proksimal kontaktı başarılı olmadığı takdirde ortodontik tedavi ile düzeltilmesi gerekebileceği unutulmamalıdır. Üçüncü büyük azı dişlerinin ortodontik tedavi öncesi ve sonrasında çekilmediği durumlarda ise hastalara üçüncü büyük azı dişlerinin şimdiki ve gelecekteki olası durumu hakkında bilgilendirmek faydalı olacaktır.

Mevcut çalışmalar doğrultusunda üçüncü büyük azı dişlerinin ortodontik tedavi öncesinde veya sonrasında profilaktik çekimi ile ilgili kesin bir karara varmak mümkün değildir. Diş çekimi ile gerçekleştirilen ortodontik tedavi prosedürünün üçüncü büyük azı dişlerinin konumunda iyileşmeye sebep olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Üçüncü büyük azı dişlerinin dentisyon üzerindeki olası etkileri hakkında daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

## Kaynaklar

1. Wolfe SA. Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery, Second Ed, Volumes I and II. 2005;116(1):332.
2. Ragini, Singh N, Goyal S, Padmanabhan P, Munjal P. Prediction of Third Molar Eruption. J Ind Orthod Soc 2001; 36:103-112.
3. Almparı K, Kolokitha O. Role of third molars in orthodontics. World J Clin Cases. 2015 Feb 16; 3(2): 132–140.
4. Logan WHG, Kronfeld R. Development of the human jaws and surrounding structures from birth to the age of fifteen years. J Am Dent Assoc 1933;20(3):379-427.
5. Kaplan V, Ciğerim L, Güzel M. Van Bölgesindeki Yetişkin Bireylerde Gömülü Diş Görülme Sıklığının Belirlenmesi. Van Sag Bil Derg 2020;13(3):44-49.
6. Begg PR. Stone Age man's dentition. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1954;40:298–312.
7. Björk A, Jensen E, Palling M. Mandibular growth and third molar impaction. Acta Odontol Scand. 1956;14:231–272.
8. Ricketts RM, Turley P, Chaconas S, Schulhof RJ. Third molar enucleation: diagnosis and technique. J Calif Dent Assoc. 1976;4:52–57.
9. Schulhof RJ. Third molars and orthodontic diagnosis. J Clin Orthod. 1976;10:272–281.
10. Richardson ME. The etiology and prediction of mandibular third molar impaction. Angle Orthod. 1977;47:165–172.
11. Hattab FN. Positional changes and eruption of impacted mandibular third molars in young adults. A radiographic 4-year follow-up study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997;84:604–608.
12. Artun J, Behbehani F, Thalib L. Prediction of maxillary third molar impaction in adolescent orthodontic patients. Angle Orthod. 2005;75:904–911.
13. Behbehani F, Artun J, Thalib L. Prediction of mandibular third-molar impaction in adolescent orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006;130:47–55.
14. Kaya G, Aslan M, Ömezli M, Dayı E. Some morphological features related to mandibular third molar impaction. J Clin Exp Dent. 2010;2(1):e12-7.
15. Legović M, Legović I, Brumini G, Vandura I, Cabov T, Ovesnik M, Mestrovic S, Slaj M, Skrinjarić A. Correlation between the pattern of facial growth and the position of the mandibular third molar. J Oral Maxillofac Surg. 2008;66:1218–1224.

16. Kutesa AM, Ndagire B, Nabaggala GS, Mwesigwa CL, Kalyango J, Rwenyonyi CM. Socioeconomic and nutritional factors associated with age of eruption of third molar tooth among Ugandan adolescents. *J Forensic Dent Sci.* 2019 Jan-Apr; 11(1): 22–27
17. Saysel MY, Meral GD, Kocadereli I, Taşar F. The effects of first premolar extractions on third molar angulations. *Angle Orthod.* 2005 Sep;75(5):719-22.
18. Richardson ME, Richardson A. Lower third molar development subsequent to second molar extraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104:566–574.
19. Orton-Gibbs S, Orton S, Orton H. Eruption of third permanent molars after the extraction of second permanent molars. Part 2: Functional occlusion and periodontal status. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119:239–244.
20. Pan F, Yang Z, Wang J, Cai R, Liu J, Zhang C, Liao W. Influence of orthodontic treatment with premolar extraction on the spatial position of maxillary third molars in adult patients: a retrospective cohort cone-beam computed tomography study. *BMC Oral Health.* 2020 Nov 11;20(1):321.
21. Rindler A. Effects on lower third molars after extraction of second molars. *Angle Orthod.* 1977;47:55–58.
22. Miclotte A, Grommen B, Llano-Perula M, Verdonck A, Jacobs R, Willems G. The effect of first and second premolar extractions on third molars: a retrospective longitude study. *J Dent.* 2017 Jun;61:55-66.
23. Gaumond G. Second molar germectomy and third molar eruption. 11 cases of lower second molar enucleation. *Angle Orthod.* 1985;55:77–88.
24. Gooris CG, Artun J, Joondeph DR. Eruption of mandibular third molars after second-molar extractions: a radiographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990;98:161–167.
25. Staggers JA, Germane N, Fortson WM. A comparison of the effects of first premolar extractions on third molar angulation. *Angle Orthod.* 1992 Summer;62(2):135-8.
26. Akçam O, Senol A. Dört premolar çekimli sınıf II maloklüzyon tedavisinin üçüncü molar erüpsiyonuna etkisi. *A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg.* 2015;42:75-82.
27. Williams R, Hosila FJ. The effect of different extraction sites upon incisor retraction. *Am J Orthod.* 1976;69:388–410.
28. Salehi P, Danaie SM. Lower third molar eruption following orthodontic treatment. *East Mediterr Health J.* 2008;14:1452–1458.

- 29.** De-la-Rosa-Gay C, Valmaseda-Castellón E, Gay-Escoda C. Spontaneous third-molar eruption after second-molar extraction in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129:337–344.
- 30.** Kale B, Buyukcavus M. Çekimli Ortodontik Tedaviler Sonucunda 3. Molar Dişlerin Konumlarının Panoramik Filmler Üzerinde İncelenmesi. *Sağlık Akademisi Kastamonu.* 2021;6(2):81-91.
- 31.** Niedzielska I. Third molar influence on dental arch crowding. *Eur J Orthod.* 2005 Oct;27(5):518-23.
- 32.** Dewey M. Third molars in relation to malocclusion. *Int J Orthod.* 1917;3:529–533.
- 33.** Vego L. A longitudinal study of mandibular arch perimeter. *Angle Orthod.* 1962;32:187–192.
- 34.** Lindqvist B, Thilander B. Extraction of third molars in cases of anticipated crowding in the lower jaw. *Am J Orthod.* 1982;81:130–139.
- 35.** Southard TE, Southard KA, Weeda LW. Mesial force from unerupted third molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991;99:220–225.
- 36.** Van der Schoot EA, Kuitert RB, van Ginkel FC, Prahl-Andersen B. Clinical relevance of third permanent molars in relation to crowding after orthodontic treatment. *J Dent.* 1997;25:167–169.
- 37.** Harradine NW, Pearson MH, Toth B. The effect of extraction of third molars on late lower incisor crowding: a randomized controlled trial. *Br J Orthod* 1998 May;25(2):117-22.
- 38.** Sidlauskas A, Trakiniene G. Effect of the lower third molars on the lower dental arch crowding. *Stomatologija.* 2006; 8:80–84.
- 39.** Mettes TG, Nienhuijs ME, van der Sanden WJ, Verdonschot EH, Plasschaert AJ. Interventions for treating asymptomatic impacted wisdom teeth in adolescents and adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, 18(2), 10.1002/14651858.CD003879.pub2.
- 40.** Gökçe G, Akan B, Veli I. The role of impacted third molar angulation on the anterior crowding. *APOS Trends Orthod* 2021;11(1):56-61.
- 41.** Kinzinger GSM, Fritz B, Sander F, Diedrich PR. Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Jan;125(1):8-23.

42. Flores-Mir C, McGrath L, Heo G, Major P. Efficiency of molar distalization associated with second and third molar eruption stage: A systematic review. *Angle Orthod.* 2013;83:735–742.
43. Karlsson I, Bondemark L. Intraoral maxillary molar distalization—movement before and after eruption of second molars. *Angle Orthod.* 2006;76:923–929.
44. Park J, Kim Y, Park JH, Lee N, Kim S, Kook Y. Long-term evaluation of maxillary molar position after distalization using modified C-palatal plates in patients with and without second molar eruption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2021 Dec;160(6):853-861.
45. Kang H, Lee N, Kim J, Park J, Kim Y, Kook Y. Factors associated with the maxillary third molar position after total arch distalization using a modified C-palatal plate in adolescents. *Orthod Craniofac Res.* 2021;24(1.1):31–38.
46. Lindauer S, Laskin DM, Tüfekçi E, Taylor RS, Cushing BJ, Best A. Orthodontists' and surgeons' opinions on the role of third molars as a cause of dental crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Jul;132(1):43-8.
47. Gavazzi M, Angelis DD, Blasi S, Pesce P, Lanteri V. Third molars and dental crowding: different opinions of orthodontists and oral surgeons among Italian practitioners. *Prog Orthod.* 2014 Nov 22;15(1):60.





# Aydın Dental Journal

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

## Conventional and Current Treatment Approaches for Ankyloglossia

Özge Bektaş 

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1006

### Abstract

**Objectives:** Ankyloglossia is an anomaly that results from a short and thick lingual frenulum that causes limited tongue movement. It can cause problems such as difficulty in sucking, abnormal swallowing, speech disorder, malocclusion, gingival recession, especially in infancy. In this research, it was aimed to evaluate the clinical diagnostic criteria of ankyloglossia, functional disorders due to ankyloglossia, clinical treatment approaches of ankyloglossia, and the complications of these approaches that may affect the prognosis based on studies in the literature.

**Material and Method:** A literature review was conducted to evaluate the studies on ankyloglossia in pediatric dentistry. The articles indexed in PubMed, Google Scholar, SpringerLink, Web of Science, Elsevier ScienceDirect, and Scopus electronic databases were accessed and evaluated using the keywords “ankyloglossia”, “tongue tie”, “lingual frenectomy”, and “pediatric dentistry”.

**Results:** When the studies in the literature were examined, it was concluded that surgical treatments were planned according to the degree of functional limitations caused by ankyloglossia in children. With the developing technology, the laser is recommended in order to facilitate healing by eliminating the complications of conventional surgical treatment approaches and post-operative discomforts.

**Conclusion:** Surgical techniques, rehabilitation exercises, and patient cooperation are important for the early correction of functional disorders due to ankyloglossia. With the use of laser in the surgical treatment of ankyloglossia, the need for general/local anesthesia and suturing decreases during the operation, the need for analgesic and/or anti-inflammatory drugs decreases after the operation, and better healing can be achieved by reducing hematoma, inflammation and bleeding. Despite its many advantages, this method has clinical limitations as it requires expensive equipment and trained personnel.

**Keywords:** *Ankyloglossia, Lingual frenectomy, Tongue tie*

## Ankiloglossi için Geleneksel ve Güncel Tedavi Yaklaşımları

### ÖZET

**Amaç:** Ankiloglossi, sınırlı dil hareketine neden olan kısa ve kalın bir lingual frenulumun sonucu gelişen bir anomalidir. Özellikle bebeklik döneminde emme güçlüğü, anormal yutkunma, konuşma bozukluğu, maloklüzyon, diş eti çekilmesi gibi sorunlara yol açabilir. Bu çalışmada ankiloglossinin klinik tanı kriterlerinin, ankiloglossiye bağlı gelişen fonksiyonel bozuklukların, ankiloglossinin klinik tedavi yaklaşımlarının ve bu yaklaşımların prognozu etkileyebilen komplikasyonlarının literatürdeki çalışmalara dayanarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntemler:** Çocuk diş hekimliği alanında ankiloglossi ile ilgili çalışmaların değerlendirilmesi amacıyla literatür taraması yapılmıştır. PubMed, Google Scholar, SpingerLink, Web of Science, Elsevier ScienceDirect, Scopus elektronik veri tabanlarında indekslenen makalelere “ankyloglossia”, “tongue tie”, “lingual frenectomy” ve “children” anahtar kelimeleri kullanılarak erişim sağlanmış ve değerlendirme yapılmıştır.

**Bulgular:** Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, ankiloglossinin çocuklarda oluşturduğu fonksiyonel kısıtlılıkların derecesine göre cerrahi tedavilerin planlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte konvansiyonel cerrahi tedavi yaklaşımlarının oluşturduğu komplikasyonlar ile post-operatif rahatsızlıkları elimine etmek ve iyileşmeyi kolaylaştırmak amacıyla lazer önerilmektedir.

**Sonuç:** Ankiloglossiye bağlı gelişen fonksiyonel bozuklukların erken dönemde düzeltilebilmesi için cerrahi teknikler, rehabilitasyon egzersizleri ve hasta kooperasyonu önemlidir. Ankiloglossinin cerrahi tedavisinde lazer kullanımı ile operasyon sırasında genel/lokal anestezi, dikiş ihtiyacı azalır, operasyon sonrası ise analjezik ve/veya antiinflamatuvar ilaç ihtiyacı azalır, hematoma, iltihap, kanama azalarak daha iyi iyileşme sağlanabilir. Birçok avantajına rağmen, bu yöntem pahalı ekipman ve eğitimli personel gerektirdiği için klinik sınırlamaları bulunmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Ankiloglossi, Dil bağı, Lingual frenektomi

**Sorumlu Yazar:** Özge Bektaş İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Dişçilik Hizmetleri Bölümü, Ağız ve Diş Sağlığı Programı  
E-posta: drozgebektas@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6157-2534

## Introduction

Oral frenulums are anatomical formations located in the oral vestibular region and under the tongue, covered with a mucosal membrane, containing elastic fibers, collagen tissue components, and striated muscle fibers.<sup>1</sup> Newborns have lingual frenulum, defined as tongue tie, and maxillary labial frenulum, defined as lip tie.<sup>2</sup> Lingual frenulum is seen in 99.5% of healthy infants.<sup>3</sup> The frenulum, a triangular fold of tissue, connects the lip, tongue, and buccal muscles to the alveolar bone. It limits the movement of the lips, tongue and cheeks by maintaining the balance between the growing hard and soft tissues during the development of the fetus.<sup>4,5</sup> In some cases, these structures can cause orthodontic, prosthetic, phonetic or periodontal clinical problems.<sup>6</sup>

### *Diagnosis of the ankyloglossia*

The term “ankyloglossia” was first defined by Wallace in the 1960s as “a condition in which the tip of the tongue cannot protrude beyond the lower incisors as a result of a short lingual frenulum”. An abnormally short and thick lingual frenulum is a congenital anomaly that limits the mobility of the tongue.<sup>7</sup>

Ankyloglossia (tongue tie) is also defined as fibrous adhesion of the tongue to the base of the mouth as a result of short frenulum or genioglossus muscles.<sup>8,9</sup>

Ankyloglossia, which develops due to the shortness of the lingual frenulum, restricts the movement of the tongue and causes sucking difficulties in infants. It has been reported that the incidence in newborn babies varies between 0.3% and 12%.<sup>3</sup>

Diagnosis of the ankyloglossia caused by an abnormal lingual frenulum in children can be difficult for dentists.<sup>8,9</sup> It is generally detected by clinical functional examination in children aged 1-3 years. When tongue mobility decreases, it should be considered that this may be due to a hypertrophic lingual frenulum.<sup>10,11</sup> The prevalence of ankyloglossia is 0.1% - 10.7%, and it is mostly seen in male.<sup>12,13</sup> Ankyloglossia is often seen as an isolated finding in children. However, it may be associated with anomalies such as Ehlers-Danlos syndrome, Beckwith-Wiedemann syndrome, X-linked cleft palate.<sup>14-16</sup> In addition, maternal cocaine use has been reported to increase the risk of ankyloglossia.<sup>17</sup> Controversy continues on the diagnostic criteria and treatment of ankyloglossia.

Many research state the diagnostic criteria for ankyloglossia such as free tongue length, tongue mobility, heart-shaped appearance when trying to remove the tongue from the mouth, and the thickness of the tongue fibrous membrane.<sup>18</sup> A diagnosis and treatment protocol should be defined in order to combine the diagnostic criteria of conditions that may reduce tongue mobility, to classify cases of ankyloglossia, to define the severity of the problem, and to reach a solution with common treatment criteria.<sup>19</sup>

The following criteria should be met in evaluating the normal range of motion of the tongue:<sup>9</sup>

- The tip of the tongue should be able to protrude out of the mouth without splitting and reach the upper and lower lips without difficulty.
- The tongue should not exert excessive force on the mandibular anterior teeth and should not form a diastema between these teeth.
- The lingual frenulum should allow for normal swallowing.
- Babies should not have a traumatic lesion under the tongue.

- The frenulum should not prevent the mother's nipple and the baby's harmony during breastfeeding.
- There should be no speech disorders associated with limited tongue movements.

The term free tongue is defined as the length from the end of the lingual frenulum attachment to the tongue tip. Since the tongue is a flexible and difficult-to-control muscle in young people, a Boley measuring ruler can be used to measure the distance between the tip of the tongue and the attachment of the frenulum to the tongue.<sup>20</sup>

Ankyloglossia was classified by Katlow according to free tongue length measurements:<sup>9</sup>

- Normal free tongue range: Free tongue length greater than 16 mm
- Class I: Mild ankyloglossia: Free tongue length 12 - 16 mm
- Class II: Mean ankyloglossia: Free tongue length 8 - 11 mm
- Class III: Severe ankyloglossia: Free tongue length 3 - 7 mm
- Class IV: Complete ankyloglossia: Free tongue length less than 3 mm

- In a study by Ferres et al, an ankyloglossia classification was made based on the degree of limitation of tongue mobility due to hypertrophic tongue frenulum.<sup>21</sup>
- Grade 1: When the patient is asked to lift the tip of his / her tongue towards the palate while her mouth is open, the tongue reaches the highest point it can reach on the palate.
- Grade 2: There is a slight limitation of the tongue caused by the frenulum. When the patient is asked to lift the tongue, the tongue reaches up to three-quarters of the intraoral space, but cannot touch the palate.
- Grade 3: Moderate hypertrophy leads to moderate impairment of tongue motility. When the patient is asked to lift his tongue during the examination, there is a heart-shaped tongue appearance due to the tension caused by the limited tongue mobility.
- Grade 4: There is a frenulum that greatly reduces tongue mobility, the tongue is too close to the base of the mouth, but the base of the tongue and frenulum are still visible. When the patient is asked to lift the tongue, the tongue can reach only one quarter of the intraoral space, tongue movements are reduced, and this can cause bone growth and inhibition of oral functions. Therefore, surgical frenectomy is required.
- Grade 5: The mobility of the tongue is completely limited. The lingual frenulum prevents the tongue movement necessary for optimum orofacial functions. During examination, the base of the tongue or frenulum is not observed due to excessive limitation of tongue movements by the frenulum. This limitation of tongue movements affects the normal development and functions of the structures of the stomatognathic system. Therefore, in this case, surgery is necessary.

### ***Complications and management of the ankyloglossia***

Since ankyloglossia will lead to various consequences such as tongue movement limitation, deterioration of mandibular development, accurate diagnosis of ankyloglossia and early intervention when necessary is considered essential. It can cause premature weaning and low weight gain in infants as a result of breastfeeding difficulties. Since ankyloglossia, which is a short lingual frenulum, affects breastfeeding, its

release by frenectomy facilitates breastfeeding.<sup>22-24</sup>

Frenotomy (cutting the lingual frenulum) is one of the easiest techniques to apply for babies with ankyloglossia, as it is a conservative and quick procedure that can be performed at the baby's first dental examination.<sup>25,26</sup> Although frenectomy is considered a more invasive and difficult procedure in children with complete excision of the frenulum, it is thought to reduce the recurrence rate because the results are more predictable.<sup>24,27</sup> There is no definite parameter on the timing of frenectomy for the lingual frenulum in the literature.<sup>24,10</sup> Some studies suggest early resection of the frenulum when the abnormality of the lingual frenulum begins to make breastfeeding difficult.<sup>12,28</sup> It is also recommended to perform the operation before abnormal swallowing and speech occur in the child due to frenulum. When the procedure is done in older children, it is thought that children should be referred to a speech therapist to restore normal functions of the tongue.<sup>24</sup>

Revision of the lingual frenulum may also be considered when abnormalities in tongue function during swallowing cause difficulty

in eating and drinking and tooth alignment.<sup>9</sup> Ferres et al. evaluated the frenulum as hypertrophic when grade 4 or 5 and as normal frenulum when grade below 3. They reported that frenulums of grade 4 or 5 required surgery because they prevented the movements of the tongue.<sup>21</sup> Tension in the frenulum may be associated with gingival recession on the lingual of the mandibular incisors or with the diastema between the mandibular central teeth.<sup>9</sup> Ferres et al recommend a rehabilitation period of 3 to 6 months to maintain control of tongue movements before frenectomy is considered. They also emphasize that problems such as speech, dental malocclusion, and atypical swallowing should be evaluated.<sup>21</sup> Restriction of tongue mobility during childhood can also cause changes in bone growth by affecting the orofacial structures or oral functions of the child.<sup>29</sup>

An anatomical balance of the stomatognathic system, which provides the necessary movements for articulation and sound production, is essential for speech to be provided properly. Therefore, when there is a change in the lingual frenulum, the normal relationship of the tongue with other stomatognathic structures is prevented, and lingual

mobility, speech and orofacial functions may be impaired. With changes in the lingual frenulum, the tone of the tongue decreases as the resting position of the tongue is on the base of the mouth instead of the incisive papilla. When tongue mobility and orofacial functions are abnormal, the speech therapist evaluates stomatognathic functions by checking the condition of the frenulum, the mobility-position of the tongue, and the articulatory production of speech. The speech therapist may recommend surgical intervention, if necessary, to eliminate and/or reduce these changes.<sup>30</sup>

Cuestas et al. reported that changes in the tongue frenulum in preschool and school-age children cause difficulties in pronouncing the sounds produced as a result of the contact of the apex of the tongue with the incisive papilla and/or palate.<sup>31</sup>

Restriction of tongue mobility is thought to be the cause of impaired phonetic sound articulation.<sup>32</sup> Speech disorders can be considered pathological if they do not improve in more than 4-5 years during the child's normal developmental period. For this reason, it is thought that the most suitable period for frenectomy

is 4-5 years of age.<sup>18,33,34</sup> Swallowing disorders are also seen, since ankyloglossia cannot provide the palatal closure necessary for swallowing to occur.<sup>29,35</sup> In the development process of the stomatognathic system, the tongue is among the adjacent anatomical structures and plays a role in the development of the palate.<sup>35</sup> In the case of ankyloglossia, as a result of the tongue position being close to the base of the mouth, maxillary transversal deficiency, crossbite and anterior openbite can be seen. In some patients, a short and hypertrophic lingual frenulum may cause difficulties in orthodontic treatment with removable appliances. Bilateral open bite as a result of tongue position may be related to other factors such as weak muscle tone, macroglossia and masticatory muscles.<sup>29,35,36</sup> The localization of the frenulum on the gingiva is associated with gingival recession. In the case of ankyloglossia, it is thought that there may be an increase in dental caries due to the inability to remove food residues from the tooth surfaces.<sup>37</sup>

### **Conventional and current treatment approaches for ankyloglossia**

Conventional frenotomy is a procedure in which the lingual frenulum is released with scissors or scalpel.<sup>38</sup> Laser frenectomy is gaining popularity in the current literature.<sup>39,40</sup> The Z-plasty technique is a modification of the traditional frenectomy approach performed with different flap variations to minimize scar contracture.<sup>41-43</sup> Although several reports claim that laser frenectomy and Z-plasty technique give better results, there are also discussions about the advantages it provides over conventional frenectomy.<sup>41,33,25</sup>

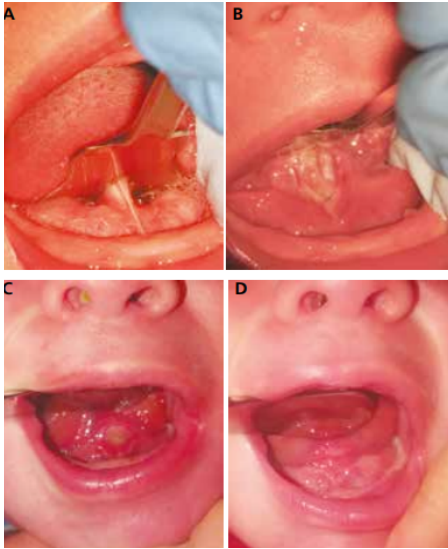
Studies using laser frenectomy and Z plasty technique show functional improvements such as speech articulation and a reduction in complications such as blood loss.<sup>41,42,44</sup> Mezzapesa et al. reported that surgical treatment with diode laser is the more appropriate treatment method for ankyloglossia because it is safe, noninvasive, has no major complications, and is highly accepted by parents and young patients. It facilitates healing by cutting and coagulating without causing thermal damage to the tissues.<sup>45</sup> In a study, 1064 nm InGaAsP diode laser was used under local and/or general anesthesia,

and postoperative pain control was achieved with topical anesthesia and acetaminophen after the operation.<sup>39</sup> Komori et al. Using a CO2 laser with a wavelength of 10.6  $\mu\text{m}$ , 47% of patients had sutures after resection.<sup>46</sup> Fiorotti et al. reported that suture is not required after frenotomy with CO2 laser.<sup>5</sup> Olivi et al. reported that frenectomy can be performed quickly and safely without postoperative symptoms and recurrence with the 2940 nm Erbium:YAG laser (Figure 1).<sup>47</sup> The same researcher reported that a significant improvement in breastfeeding outcomes was achieved with the application of tongue-tie, lip-tie, buccal-tie surgical release (frenotomy) using diode laser (Figure 2).<sup>48</sup>



**Figure 1.** Short lingual frenum: **a)** shape of the tongue distorted (cleft); short distance from the tip of the tongue to the attachment of the frenum; **b)** functional reduction of lingual movement: limitation of the tongue to reach the palatal retroincisal spot when the mouth is wide open; **c)** Erbium laser frenectomy at 1,4W, 20pps and 70mJ (selective and minimally invasive incision of the lingual frenum with no bleeding; **d,e)** healing and improved lingual function after 3 weeks.





**Figure 2.** A) Pre-surgery intra-operative image showing thick frenum, blanching, restricted movement, and insertion close to the tip of the tongue and mandibular alveolar ridge. B) Post surgery intra-operative image showing typical diamond shaped wound, with no bleeding achieved with 1470nm diode laser at 3.5W 50ms on and 50ms off. Note the absence of any signs of charring. C) 5 days post-operative image showing advanced second intention healing of the wound, with fibrin layer covering the surgically treated area. D) 12 days post-op image shows the healing with complete re-epithelialisation of the wound.

Choi et al. procedures reported by Z-plasty combined with a partial genioglossus myotomy to prevent shortening of the genioglossus muscle.<sup>49</sup> Ferres-Amat et al. performed a frenotomy with rhombic plasty and myotomy.<sup>21</sup>

One of the differences in conventional frenectomy, laser frenectomy and Z plasty frenectomy approaches is the use of different types of anesthesia. Conventional frenectomy can be performed in infants without general anesthesia. When frenuloplasty was indicated in older children with severe limitation of speech, treatment under general anesthesia was performed. Most Z plasty frenectomy procedures are performed under general anesthesia.

The common approach in laser frenectomy is treatment with topical anesthetic. Since Z plasty frenectomy approach can be applied under general anesthesia in children, it may limit its applications as it creates disadvantages.

### *Study limitations*

Postoperative outcomes have often been reported using subjective measures. Evaluation of results is heterogeneous and few studies have used validated evaluation criteria. It was observed that the patient selection criteria were not specified in the standard way in the studies.

Since the studies in this review were evaluated retrospectively, it can be concluded that further clinical studies are required by evaluating the long-term prognosis in a large

sample group of standard diagnostic criteria and treatment approaches.

## **Conclusion**

Ankyloglossia is a developmental anomaly characterized by an abnormally short, thick lingual frenulum and causes limited tongue movement. It negatively affects nutrition, speech and oral hygiene practices. As the severity of ankyloglossia increases, the growth and development of the stomatognathic system is affected because the tongue is prevented from rising, and maxillary transversal deficiency, anterior open bite, tendency to class III malocclusion and atypical swallowing can be seen. For this reason, the patient's tongue mobility should be improved with surgical techniques, rehabilitation exercises and patient cooperation.

The use of laser in the surgical treatment of ankyloglossia is very comfortable, especially in children. With the use of lasers, the need for less general / local anesthesia and the use of stitches is reduced, the need for less analgesic and / or anti-inflammatory drugs after the operation, better postoperative recovery and reduction of complications such as postoperative bleeding, inflammation, hematoma.

Despite its many advantages, this method requires expensive equipment and trained personnel, which creates clinical limitations.

## **References**

1. Mills N, Geddes DT, Amirapu S, Mirjalili SA. Understanding the Lingual Frenulum: Histological Structure, Tissue Composition, and Implications for Tongue Tie Surgery. *Int J Otolaryngol.* 2020;2020:1-12.
2. Maria SC, Aby J, Truong M, Thakur Y. The Superior Labial Frenulum in Newborns: What Is Normal?. *Glob Pediatr Health.* 2017;4:1-6.
3. Haham A, Marom R, Mangel L, Botzer E, Dollberg S. Prevalence of breastfeeding difficulties in newborns with a lingual frenulum: A prospective cohort series. *Breastfeed Med.* 2014;9(9):438-441.
4. Northcutt ME. The Lingual Frenum. *J Clin Orthod.* 2009;43(9):557-565.
5. Fiorotti RC, Bertolini MM, Nicola JH, Nicola EMD. Early lingual frenectomy assisted by CO2 laser helps prevention and treatment of functional alterations caused by ankyloglossia. *Int J Orofacial Myology.* 2004;30(1):64-71.
6. Placek M, Skach M, Mrklas L. Problems with the Lip Frenulum in Periodontology. I. Classification and Epidemiology of Tendons of the Lip Frenulum. *Ceskoslovenska stomatologie.* 1974;74(5):385-391.

7. Wallace AF. Tongue Tie. *Lancet*. 1963;282:377-378.
8. Jamilian A, Fattahi FH, Kootanayi NG. Ankyloglossia and tongue mobility. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2014;15(1):33-35.
9. Kotlow L. Ankyloglossia (Tongue-Tie): A Diagnostic and Treatment Quandary. *Quintessence Int*. 1999;30(4):259-262.
10. Segal LM, Stephenson R, Dawes M, Feldman P. Prevalence, Diagnosis, and Treatment of Ankyloglossia: Methodologic Review. *Canadian Family Physician*. 2007;53(6):1027-1033.
11. Kupietzky A, Botzer E. Ankyloglossia in the Infant and Young Child: Clinical Suggestions for Diagnosis and Management. *Pediatric dentistry*. 2005;27(1):40- 46.
12. Ballard JL, Auer CE, Khoury JC. Ankyloglossia: assessment, incidence, and effect of frenuloplasty on the breastfeeding dyad. *Pediatrics*. 2002;110(5).
13. Pola M, Garcia MG, Martin JMG, Gallas M, Leston JS. A Study of Pathology Associated with Short Lingual Frenum. *Journal of dentistry for children*. 2002;69(1):59-62.
14. De Felice C, Toti P, Di Maggio G, Parrini S, Bagnoli F. Absence of the Inferior Labial and Lingual Frenula in Ehlers-Danlos Syndrome. *The Lancet*. 2001;357(9267):1500-1502.
15. Patterson GT, Ramasastry SS, Davis JU. Macroglossia and ankyloglossia in Beckwith-Wiedemann syndrome. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol*. 1988;65(1):29-31.
16. Kantaputra PN, Paramee M, Kaewkhampa A, et al. Cleft lip with cleft palate, ankyloglossia, and hypodontia are associated with TBX22 mutations. *J Dent Res*. 2011;90(4):450-455.
17. Harris, E. F., Friend, G. W., & Tolley, E. A. (1992). Enhanced prevalence of ankyloglossia with maternal cocaine use. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 29(1), 72-76.
18. Grandi D. The” Interdisciplinary Orofacial Examination Protocol for Children and Adolescents”: A Resource for the Interdisciplinary Assessment of the Stomatognathic System. *International Journal of Orofacial Myology*. 2012;38:15-26.
19. Martinelli RLC, Marchesan IQ, Berretin-Felix G. Martinelli, R.L.C.; Marchesan, I. Q.; Berretin-Felix, G.: Lingual Frenulum Protocol with Scores for Infants. *The International Journal of Orofacial Myology* , v. 38, p. 104-112, 2012. *Int J Orofac Myol*. 2012;38:104-112.

- 20.** Yoon A, Zaghi S, Weitzman R, et al. Toward a functional definition of ankyloglossia: validating current grading scales for lingual frenulum length and tongue mobility in 1052 subjects. *Sleep Breath.* 2017;21(3):767-775.
- 21.** Ferrés-Amat E, Pastor-Vera T, Ferrés-Amat E, Mareque-Bueno J, Prats-Armengol J, Ferrés-Padró E. Multidisciplinary management of ankyloglossia in childhood. Treatment of 101 cases. a protocol. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2016;21(1):e39-e47.
- 22.** Dollberg S, Botzer E, Grunis E, Mimouni FB. Immediate nipple pain relief after frenotomy in breast-fed infants with ankyloglossia: a randomized, prospective study. *J Pediatr Surg.* 2006;41(9):1598-1600.
- 23.** Karabulut R, Sönmez K, Türkyilmaz Z, et al. Ankyloglossia and effects on breast-feeding, speech problems and mechanical/social issues in children. *B-ENT.* 2008;4(2):81-85.
- 24.** Manfro ARG, Manfro R, Bortoluzzi MC. Surgical treatment of ankyloglossia in babies - Case report. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010;39(11):1130-1132.
- 25.** Marina AJ, Cunha NNO, e Silva LLC, et al. Surgical techniques for the treatment of ankyloglossia in children: A case series. *J Appl Oral Sci.* 2014;22(3):241-248.
- 26.** Masaitis NS, Kaempf JW. Developing a Frenotomy Policy at One Medical Center: A Case Study Approach. *Journal of Human Lactation.* 1996;12(3):229- 232.
- 27.** Hogan M, Westcott C, Griffiths M. Randomized, controlled trial of division of tongue-tie in infants with feeding problems. *J Paediatr Child Health.* 2005;41(5-6):246-250.
- 28.** Amir LH, James JP, Beatty J. Review of tongue-tie release at a tertiary maternity hospital. *J Paediatr Child Health.* 2005;41(5-6):243-245.
- 29.** Meenakshi S, Jagannathan N. Assessment of lingual frenulum lengths in skeletal malocclusion. *J Clin Diagnostic Res.* 2014;8(3):202-204.
- 30.** Suzart, D. D., & Carvalho, A. R. R. D. (2016). Speech disorders related to alterations of the lingual frenulum in schoolchildren. *Revista CEFAC*, 18, 1332-1339.
- 31.** Cuestas G, Demarchi V, Corvalán MPM, Razetti J, Boccio C. Surgical treatment of short lingual frenulum in children. *Arch Argent Pediatr.* 2014;112(6):567-570.
- 32.** Ito Y, Shimizu T, Nakamura T, Takatama C. Effectiveness of tongue-tie division for speech disorder in children. *Pediatr Int.* 2015;57(2):222-226.

- 33.** Sane VD, Pawar S, Modi S, et al. Is use of laser really essential for release of tongue-tie? *J Craniofac Surg.* 2014;25(3):e279-e80.
- 34.** Ruffoli R, Giambelluca MA, Scavuzzo MC, et al. Ankyloglossia: A morphofunctional investigation in children. *Oral Dis.* 2005;11(3):170-174.
- 35.** Saccomanno S, Antonini G, D'alatri L, D'angelantonio M, Fiorita A, Deli R. Causal relationship between malocclusion and oral muscles dysfunction: a model of approach. *European Journal of Paediatric Dentistry.* 2012;13(4):321- 323.
- 36.** Suter VGA, Bornstein MM. Ankyloglossia: facts and myths in diagnosis and treatment. *J Periodontol.* 2009;80(8):1204-1219.
- 37.** Miller Jr PD. Regenerative and reconstructive periodontal plastic surgery. *Mucogingival Surgery. Dental Clinics of North America.* 1988;32(2):287-306.
- 38.** Rather SH, Bhat IA, Mir H. Surgical treatment of lingual frenectomy. *Int J Med Sci Clin Res.* 2022;4(1):20-23.
- 39.** Ghaheri BA, Cole M, Fausel SC, et al. Breastfeeding improve\_ment following tongue-tie and lip-tie release: a prospective cohort study. *Laryngoscope.* 2017;127(5):1217-1223.
- 40.** Barot VJ, Vishnoi SL, Chandran S, et al. Laser: the torch of freedom for ankyloglossia. *Indian J Plast Surg.* 2014;47(3): 418-422.
- 41.** Heller J, Gabbay J, O'Hara C, et al. Improved ankyloglossia correction with four-flap Z-frenuloplasty. *Ann Plast Surg.* 2005;54(6):623-628.
- 42.** Yousefi J, Tabrizian NF, Raisolsadat SM, et al. Tongue-tie repair: Z-plasty vs simple release. *Iran J Otorhinolaryngol.* 2015;27(79):127-135.
- 43.** Kim TH, Lee YC, Yoo SD, Lee SA, Eun YG. Comparison of simple frenotomy with 4-flap Z-frenuloplasty in treatment for ankyloglossia with articulation difficulty: a prospective randomized study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020;136:110-146.
- 44.** Nicoloso GF, dos Santos IS, Flores JA, et al. An alternative method to treat ankyloglossia. *J Clin Pediatr Dent.* 2016; 40(4):319-321.
- 45.** Mezzapesa PP, Lepore G, Acella V, De Giglio N, Favia G. Clinical outcomes of diode laser treatment of ankyloglossia in children and young adults: a report of two cases. *Cureus.* 2020;12(3):1-5.
- 46.** Komori S, Matsumoto K, Matsuo K, et al. Clinical study of laser treatment for frenectomy of pediatric patients. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017;10(3):272-277.
- 47.** Olivi G., Signore A., Olivi M. & Genovese, M. D. Lingual frenectomy: functional evaluation and new therapeutical approach. *Eur J Paediatr Dent.* 2012;13(2):101-106.

**48.** Hand P., Olivi G., Lajolo C., Gioco G., Marigo L., Castagnola R. & Cordaro, M. Short lingual frenum in infants, children and adolescents. Part 1: Breastfeeding and gastroesophageal reflux disease improvement after tethered oral tissues release. *Eur J Paediatr Dent.* 2020;21(4), 309-317.

**49.** Choi YS, Lim JS, Han KT, et al. Ankyloglossia correction: Z-plasty combined with genioglossus myotomy. *J Craniofac Surg.* 2011;22(6):2238-2240.



# Aydın Dental Journal

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

## Kronik Böbrek Yetmezliğinde Gözlenen Oral Komplikasyonlar

Gamze Ergün Sezer 

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1007

### Özet

Kronik böbrek yetmezliği (KBY), çeşitli etiyolojilere bağlı glomerüler filtrasyon oranının düşmeyle beraber böbrek fonksiyonlarında azalma ile karakterize bir hastalıktır. KBY insidansı her geçen gün artmakta ve önemli bir toplum sağlığı sorunu haline gelmektedir. Bu hastalık, multisistemik olup oral komplikasyonlara da yol açmaktadır. KBY'ye yaklaşık %90 oranında oral bulguların da eşlik ettiği saptanmıştır; en sık görülenleri oral mukoza solukluğu, ağız kuruluğu, tat almada bozulma, tükürük akış hızında bozulma, periodontal hastalık riskinde artma, gingival hiperplazi ve mine hipoplazisi olarak görülmüştür. Ayrıca bu hastaların yaşam kalitesinin ve ağız bakımının normal popülasyona göre daha düşük olması nedeniyle komplikasyon oranı artmaktadır. KBY hastalarının takiplerinde oral enfeksiyonlar hastalığın progresyonunu hızlandırabileceğinden dolayı bu hastaların takibinde rutin diş muayenesi için diş hekimlerine periyodik aralıklarla yönlendirme önem taşımaktadır. Renal transplant hazırlığı yapılan hastaların da perioperatif komplikasyon riskini arttırmamak için öncesinde diş tedavilerinin tamamlanmış olması gerekir. Diş hekimine başvuran KBY hastaları için, diş tedavilerini etkileyecek komorbiditeler ve hastalığının progresyonunu değiştirebilecek tedaviler için mutlaka nefrolog görüşü alınması gereklidir. Sonuç olarak KBY hastalarının takibinde nefrolog ve diş hekiminin ekip halinde çalışması hastalığın progresyonu ve hastanın yaşam kalitesi için oldukça önemlidir.

**Anahtar kelimeler:** *Kronik böbrek yetmezliği, Oral komplikasyon, Tedavi*

## **Oral complications in chronic renal insufficiency**

### **Abstract**

Chronic renal failure (CKD) is a disease characterized by a decrease in glomerular filtration rate due to various etiologies and a decrease in kidney functions. The incidence of CRF is increasing day by day and is becoming an important public health problem. This disease is multisystemic and causes oral complications. Oral findings were found to accompany CRF in approximately 90% of cases; the most common ones were pallor of the oral mucosa, dry mouth, impaired taste, impaired salivary flow rate, increased risk of periodontal disease, gingival hyperplasia and enamel hypoplasia. In addition, the complication rate increases due to the lower quality of life and oral care of these patients compared to the normal population. Since oral infections may accelerate the progression of the disease in the follow-up of CRF patients, it is important to refer to dentists at regular intervals for routine dental examinations in follow-up of these patients. In order not to increase the risk of perioperative complications in patients undergoing renal transplant preparation, dental treatments should be completed beforehand. A nephrologist opinion is absolutely necessary for patients with CRF who apply to the dentist, for comorbidities that may affect dental treatments, and for treatments that may change the progression of the disease. As a result, the teamwork of nephrologists and dentists in the follow-up of CRF patients is very important for the progression of the disease and the quality of life of the patient.

**Keywords:** *Chronic renal failure, Oral complications, Treatment*

**Sorumlu yazar:** Gamze Ergün Sezer; Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bakırköy Dr Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi e-posta: [dgamze.ege@gmail.com](mailto:dgamze.ege@gmail.com), ORCID: 0000-0003-1605-7231



## GİRİŞ

Kronik böbrek yetmezliği (KBY); üç ay ve daha uzun bir süre için, glomerüler filtrasyon hızının (GFR) 60 ml/dak/1,73 m<sup>2</sup>'den düşük veya GFR 60 ml/dak/1,73 m<sup>2</sup>'den yüksek ancak böbreğin yapısal ya da işlevsel hasarını gösteren bulgu olması ile tanımlanır.<sup>1</sup> Çeşitli etiyojilere bağlı glomerüler filtrasyon oranında düşmeyle beraber böbrek fonksiyonlarında azalma ile karakterizedir, insidansı her geçen gün artmaktadır.<sup>2</sup> Etiyolojisinde yaygın olarak diyabetes mellitus, hipertansiyon, glomerülo nefritler, kronik pyelonefrit, ilaç kullanımı ve sistemik otoimmün hastalıklar yer alır.<sup>1</sup> KBY'si olan hastalarda oral mukoza dahil olmak üzere birçok organ ve sistem tutulumu gözlenir.<sup>3</sup> Bu hastalığa bağlı ortaya çıkan oral bulgular ilk olarak 1851'de Frerichs tarafından amonyak benzeri ağız kokusu, stomatit, tükürük akışında azalma, tat almada bozukluk, parotis iltihabı ve gingivitis olarak tanımlanmıştır. Radyografik bulgular da azalmış kemik yoğunluğu, osteoskleroz, lamina dura kaybı ve çene kemiklerinde radyolüsent alanlar olarak görülmektedir.<sup>4</sup> Bu tarihten günümüze kadar bu konuda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu derleme,

KBY'nin oral mukozadaki etkilerini ve bu hastalarda dental tedavide dikkat edilmesi gereken noktaları vurgulamayı amaçlamaktadır.

## Gereç ve Yöntemler

Pubmed veri tabanından “kronik böbrek yetmezliği, oral komplikasyon, tedavi” anahtar kelimeler kullanılarak yapılan arama sonucu kaynakçada belirtilen makalelerin taranması ile derlenmiştir. Arama, 50 yıllık bir süre içerisinde yayınlanan makalelerle sınırlandırılmıştır. Klinik ve laboratuvar verileri olmayan çalışmalar hariç tutulup, karşılaştırmalı analizleri olanlara öncelik verilmiştir. Ağız, sistemik sağlığın klinik olarak değerlendirilmesinde<sup>5</sup> Tanı ve tedavide oral belirtilerin hayati bir rol oynayabileceği hastalıklar arasında insan immün yetmezlik virüsü (HIV), lösemi, diyabetes mellitus, koroner kalp hastalığı, greft versus host hastalığı ve KBY yer alır.<sup>6-10</sup> Genel olarak, sistemik hastalıklarda bildirilen oral lezyonlar arasında periodontitis, mukozit, kandidiyazis, ağızda yanma hissi, tükürük bileşiminde ve akış hızında değişiklikler, soluk mukoza, mukozada ve dişetlerinde kanama, anormal pigmentasyon yer alır. Radyografik olarak da azalmış

kemik yoğunluğu, osteoskleroz, lamina dura kaybı ve çene kemiklerinde radyolusent alanlar ve buzlu cam alanları görülebilir.<sup>10,11</sup> Bu spesifik oral lezyonların varlığı, yalnızca altta yatan sistemik hastalıkların saptanmasına yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda bu tür sistemik hastalıkların ciddiyetini de gösterebilir.<sup>12</sup> Ek olarak, ilişkili oral lezyonların tedavisini takiben sistemik sağlıkta önemli iyileşme bildirilmiştir.<sup>10,12</sup>

Farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda, KBY hastalarında hastalığın seyri sırasında oral

lezyonların görülme sıklığı %90 civarında saptanmıştır (Tablo 1).<sup>13,14</sup> Oral lezyonlar; genellikle kısıtlı diyet, yetersiz beslenme, ağız bakımının ihmali, immünsüpresyon, ilaçların ve üremik toksinlerin oral dokular üzerindeki etkilerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca böbrek yetmezliği ilerledikçe idrar ile fosfor atılımı azalmakta ve aktif D vitamini sentezindeki azalmaya bağlı olarak da kalsiyum düzeyi düşmektedir. Bu durum da sekonder hiperparatiroidi gelişip renal osteodistrofi denilen kemik bozukluğunun ortaya çıkmasına neden olmaktadır.<sup>13</sup>

**Tablo 1.** Kronik böbrek yetmezliğinde yaygın gözlenen oral tutulum bulguları

Soluk mukoza	Kemik dansitesinin azalması
Ağız kuruluğu	Osteoskleroz
Anormal pigmentasyon	Alveoler kemik kaybı
Gingival hiperplazi	Lamina dura kaybı
Periodontal hastalık riskinde artış	Çene kemiklerinde radyolusent alanlar
Mine hipoplazisi	

Yapılan çalışmalarda, KBY hastalarının ağız bakımlarının kötü olmasına rağmen diş çürüğü sıklığının düşük olduğu görülmüştür.<sup>4,15-18</sup> Bunun sebebi, tükürükte üre artışı ile birlikte tükürük pH'sının artması ve oluşan alkali ortamın bakterilerin metabolik ürünlerini nötralize etmesi şeklinde

açıklanmıştır.<sup>15</sup> Tükürükteki üre değeri yüksekliği dişleri demineralizasyona karşı korumakta ancak diğer taraftan da diyaliz hastalarında diş taşı oluşumunu arttırmaktadır.<sup>19</sup>

İlaç tedavilerine sekonder diş eti büyümesi KBY'nin sık görülen oral bulgularından biridir. Siklosporin

veya kalsiyum kanal blokerlerine bağılı oluşabilir. Esas olarak labial interdental papillayı etkiler ancak diş eti kenarlarını, lingual ve palatal yüzeyleri içerecek şekilde de genişleyebilir.<sup>20,21</sup>

Periodontal hastalık; ağırlıklı olarak gram-negatif anaerobik bakterilerin neden olduğu kronik inflamatuvar bir hastalıktır, alveoler kemik ve periodonsiyumun bağ dokuları dahil olmak üzere diş destekleyen dokuların yıkımı ile karakterizedir.<sup>22,23</sup> Günümüzde diyalize giren hastalarda periodontal hastalık prevalansının sağlıklı bireylere göre daha yüksek olduğu konusunda genel bir fikir birliği vardır. Çeşitli çalışmalarda genel popülasyonla karşılaştırıldığında; prediyaliz, periton diyalizi (PD) ve hemodiyaliz (HD) uygulanan hastalar da dahil olmak üzere KBY hastalarında periodontitiste belirgin bir artış olduğunu bildirilmiştir.<sup>24-28</sup> Ancak, bu sonuçların aksine periton diyalizi hastalarının ve sağlıklı bireylerin benzer bir periodontitis prevalansı gösterdiğini bildiren sınırlı sayıda çalışmalar da vardır.<sup>29,30</sup> HD hastalarında çoğu periodontal parametrenin, yaşları eşleştirilmiş kontrol deneklerinden ve sağlıklı bireylerden önemli ölçüde daha yüksek olduğu bildirilmiştir.<sup>31,32</sup>

Sonuç olarak birçok araştırmacı, periodontal hastalığın PD ve HD hastalarında önemli bir sorun olduğunu göstermiştir.

Ağız kuruluğu, birçok KBY hastasında ortaya çıkabilir. Bunun olası nedenleri arasında; kısıtlı sıvı alımı, ilaç tedavisinin yan etkileri ve ağızdan nefes alma sayılabilir.<sup>33,34</sup> Uzun süreli kserostomi, çürük ve gingival inflamasyona zemin hazırlayabilir; konuşma, çiğneme, yutma ve tat almada zorluklara yol açabilir. Ayrıca kandidiazis ve akut sialadenit gibi enfeksiyonlara yatkınlık oluşturur.<sup>35</sup> Üremik hastaların yaklaşık üçte biri, amonyak benzeri bir ağız kokusuna ve metalik tat duyusuna sahip olabilir.<sup>36</sup>

Mine hipoplazisi dişlerde kalıcı defekte neden olabilen bir metabolik bozukluktur ve KBY hastalarında sık görülmektedir.<sup>15,37,38</sup> Bu durumun sebepleri hipokalsemi, serumda 1,25 dihidroksikolekalsiferol'un azalması, inorganik fosfatın ve parathormon değerlerinin yükselmesidir.<sup>37</sup> Çeşitli çalışmalarda, mine hipoplazisi saptanan KBY hasta oranı %22'den %57'ye kadar değişmektedir.<sup>15,16,39,40</sup>

HD hastalarında ve renal transplant alıcılarında immunsupresyon

nedeniyle oral bölgede kandidiazis, herpes simpleks virüsü gibi enfeksiyonların görülme sıklığı artmıştır. Fakat, antiviral ve antifungal ajanların yaygın kullanımından sonra bu enfeksiyonların oranı da giderek azalmıştır.<sup>41,42</sup>

### ***Diş tedavilerinde dikkat edilmesi gerekenler***

KBY hastaları için diş hekimlerinin hastalığın evresini, tedavisini ve diyabetes mellitus gibi homeostazı olumsuz etkileyecek komorbiditeleri öğrenmek için nefroloji hekimi ile iletişim halinde olması önerilmektedir.<sup>43</sup>

Kanama riski olan diş tedavileri, hemodiyalize giren hastalarda heparinin etkisi nedeni ile diyalize girmediği gün veya heparinsiz HD sonrası yapılmalıdır. Bununla birlikte KBY hastalarında anemi ve trombosit agregasyon bozukluğuna bağlı genel bir kanamaya eğilim tablosu vardır. Herhangi bir invaziv tedavi planlanmadan önce tam kan sayımı ve pıhtılaşma testlerinin yapılması önerilmektedir.<sup>44,45</sup>

Lokal anestezikler hepatik eliminasyona sahip oldukları için güvenle kullanılabilirler. Parasetamol, ağrı tedavisi için en iyi seçenek olmaya devam etmektedir;

kodein, doz ayarı yapılmadan kullanılabilir. Ketoprofen, ibuprofen veya naproksen gibi diğer nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlardan nefrotoksik oldukları ve kanama eğilimini artırdıklarından dolayı KBY hastalarında kaçınılmalıdır.<sup>44</sup>

KBY hastalarında enfektif endokarditi önlemek için antibiyotik profilaksisi rutinde önerilmez. Bununla birlikte son dönem böbrek yetmezliği olup HD giren hastalarda enfeksiyon riski artmıştır, vasküler giriş yolu bakteriyemi kaynağı olabilir.<sup>46</sup> Özellikle bu hastalarda vasküler erişim sağlandıktan sonra 6 ay içinde antibiyoterapi profilaksisi faydalı olabilmektedir.<sup>47</sup> Bu sebeplerden dolayı KBY hastalarında antibiyotik profilaksisi kararını işlem öncesi hasta bazında nefroloji hekimi karar vermelidir.<sup>48</sup>

Genel popülasyona göre KBY hastalarında depresyon ve yaşam kalitesinin düşüklüğü daha yüksek oranda görülmüştür.<sup>49</sup> Buna bağlı olarak da bu hastaların ağız sağlığı bilgileri ve hijyen tutumları normal popülasyona göre yetersiz olup düzenli aralıklarla diş hekimi kontrolüne yönlendirilmeleri gerekmektedir.<sup>50</sup>

## Sonuç

KBY; bütün dünyada sıklığı giderek artan bir hastalık haline gelmiş olup hastalığın son aşamasındaki tedavi yöntemleri, renal replasman tedavileri ve böbrek naklidir.<sup>51</sup> Bu hastalık, multisistemik olduğu için oral tutulum ile de kendini gösterir. KBY hastalarının yaşam kalitesi ve oral hijyeni de normal popülasyona göre düşük olmasından dolayı oral tutulum oranı artmaktadır.<sup>50</sup> Diş tedavisi sürecinde ve sonrasında bu hastalarının takibinin nefroloji hekimi ile beraber yapılması önerilir. Renal transplantasyon planlanan hastaların oral patolojileri sık takip edilmelidir. Bu patolojilerin erken tespiti ve güçlü önleyici tedbirler, işlem ihtiyacını azaltabilir.<sup>52</sup> Renal transplant adaylarının diş tedavileri tercihen nakil öncesinde tamamlanmalıdır.<sup>53</sup> Enfeksiyon, transplant hastalarındaki major komplikasyondur ve periodontal apse gibi yaşamı tehdit eden durumlar olarak karşımıza çıkabilir.<sup>53,54</sup> Bu sebeplerden dolayı KBY hastalarının takibinde nefrolog ve diş hekiminin ekip halinde çalışması son derece önemlidir.

## Kaynaklar

1. Ammirati AL. Chronic Kidney Disease. Rev Assoc Med Bras (1992). 2020 Jan 13;66Suppl 1(Suppl 1):s03-s09.
2. Martins C, Siqueira WL, Guimarães Primo LS. Oral and salivary flow characteristics of a group of Brazilian children and adolescents with chronic renal failure. Pediatr Nephrol. 2008 Apr;23(4):619-24. Epub 2008 Jan 29.
3. Lütfoğlu M, Sakalioğlu EE, Özkaya O, Açıkgoz G. Kronik böbrek yetmezliği olan çocuklarda tükürük sıvı dinamiği ve ağız sağlığı profilinin değerlendirilmesi. GÜ Diş Hek Fak Derg 2008; 25: 13-8.
4. Lucas VS, Roberts GJ. Oro-dentalhealth in children with chronic renal failure and after renal transplantation: a clinicalreview. Pediatr Nephrol 2005; 20: 1388-94.
5. Mishra MN. Mouth mirrors systemic diseases. Indian J Public Health Res Dev. 2012;3:83-6.
6. Agbelusi G, Wright A. Oral lesions as indicators of HIV infections among routine dental patients in Lagos, Nigeria. Oral Dis. 2005;11:370-3.
7. Nassar PO, Poletto R, Salvador CS, Felipetti FA, Nassar CA. One-stage full-mouth disinfection and basic periodontal treatment in patients with diabetes mellitus. J Public Health. 2014;22:81-6.
8. Thomopoulos C, Tsioufis C, Soldatos N, Kasiakogias A, Stefanadis C. Periodontitis and coronary artery disease: a questioned association between periodontal and vascular plaques. Am J Cardiovasc. 2011;1:76-83.

9. Granitto M, Fall-Dickson J, Norton C, Sanders C. Review of therapies for the treatment of oral chronic graft-versus-host disease. *Clin J Oncol Nurs*. 2014;18:76–81.
10. Patil S, Khandelwal S, Doni B, Rahman F, Kaswan S. Oral manifestations in chronic renal failure patients attending two hospitals in North Karnataka, India. *OHDM*. 2012;11:100–6.
11. Tadakamadla J, Kumar S, Mamatha G. Comparative evaluation of oral health status of chronic kidney disease (CKD) patients in various stages and healthy controls. *Spec Care Dentist*. 2014;34:122–6.
12. Wahid A, Chaudhry S, Ehsan A, Butt S, Ali Khan A. Bidirectional relationship between chronic kidney disease & periodontal disease. *Pak J Med Sci*. 2013;29:211–5.
13. Proctor R, Kumar N, Stein A, Moles D, Porter S. Oral and dental aspect of chronic renal failure. *J Dent Res*. 2005;84:199–208.
14. Saini R, Sugandha, Saini S. The importance of oral health in kidney Disease. *Saudi J Kidney Dis Transplant*. 2010;21:1151–2.
15. Nunn JH, Sharp J, Lambert HJ, Plant ND, Coulthard MG. Oral health in children with renal disease. *Pediatr Nephrol* 2000;14:997–1001.
16. Al Nowaiser A, Roberts GJ, Trompeter RS, Wilson M, Lucas VS. Oral health and oral streptococcal flora of children with chronic renal failure. *Pediatr Nephrol* 2003;18:39–45.
17. Al Nowaiser A, Lucas VS, Wilson M, Roberts GJ, Trompeter RS. Oral health and caries related microflora in children during the first three months following renal transplantation. *Int J PaediatrDent* 2004; 14:118-26.
18. Ertuğrul F, Elbek-Çubukçu C, Sabah E, Mir S. The oral health status of children undergoing hemodialysis treatment. *The-Turkish Journal of Pediatrics* 2003; 45:1098-113.
19. Obry F, Belcourt AB, Frank RM. Biochemical study of whole saliva from children with chronic renal failure. *ASDC J Dent Child* 1987; 54:429-32.
20. Somacarrera ML, Hernandez G, Acero J, Moskow BS (1994). Factors related to the incidence and severity of ciclosporin-induced gingival overgrowth in transplant patients. A longitudinal study. *J Periodontol* 65:671-675.
21. Kennedy DS, Linden GJ (2000). Resolution of gingival overgrowth following change from ciclosporin to tacrolimus therapy in a renal transplant patient. *J Ir Dent Assoc* 46:3-4
22. Pihlstrom, B.L.; Michalowicz, B.S.; Johnson, N.W. Periodontal diseases. *Lancet* 2005, 366, 1809–1820
23. Kshirsagar, A.V.; Craig, R.G.; Moss, K.L.; Beck, J.D.; Offenbacher, S.; Kotanko, P.; Klemmer, P.J.; Yoshino, M.; Levin, N.W.; Yip, J.K.; et al. Periodontal disease adversely affects the survival of patients with end-stage renal disease. *Kidney Int*. 2009, 75, 746–751.
24. Kocyigit, I.; Yucel, H.E.; Cakmak, O.; Dogruel, F.; Durukan, D.B.; Korkar, H.; Unal, A.; Sipahioglu, M.H.; Oymak, O.; Gurgan, C.A.; et al. An ignored cause of inflammation in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis: Periodontal problems. *Int. Urol. Nephrol*. 2014, 46, 2021–2028.

- 25.** Cengiz, M.I.; Bal, S.; Gökçay, S.; Cengiz, K. Does periodontal disease reflect atherosclerosis in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients? *J. Periodontol.* 2007, 78, 1926–1934.
- 26.** Chen, L.P.; Chiang, C.K.; Peng, Y.S.; Hsu, S.P.; Lin, C.Y.; Lai, C.F.; Hung, K.Y. Relationship between periodontal disease and mortality in patients treated with maintenance hemodialysis. *Am. J. Kidney Dis.* 2011, 57, 276–282.
- 27.** Yazdi, F.K.; Karimi, N.; Rasouli, M.; Roozbeh, J. Effect of nonsurgical periodontal treatment on C-reactive protein levels in maintenance hemodialysis patients. *Ren. Fail.* 2013, 35, 711–717.
- 28.** Rodrigues, V.P.; Libério, S.A.; Lopes, F.F.; Thomaz, E.B.; Guerra, R.N.; Gomes-Filho, I.S.; Pereira, A.L. Periodontal status and serum biomarkers levels in haemodialysis patients. *J. Clin. Periodontol.* 2014, 41, 862–868.
- 29.** Thorman, R.; Neovius, M.; Hylander, B. Clinical findings in oral health during progression of chronic kidney disease to end-stage renal disease in a Swedish population. *Scand. J. Urol. Nephrol.* 2009, 43, 154–159.
- 30.** Brito, F.; Almeida, S.; Figueredo, C.M.; Bregman, R.; Suassuna, J.H.; Fischer, R.G. Extent and severity of chronic periodontitis in chronic kidney disease patients. *J. Periodontol. Res.* 2012, 47, 426–430.
- 31.** Bayraktar, G.; Kurtulus, I.; Duraduryan, A.; Cintan, S.; Kazancioglu, R.; Yildiz, A.; Bural, C.; Bozfakioglu, S.; Besler, M.; Trablus, S.; et al. Dental and periodontal findings in hemodialysis patients. *Oral Dis.* 2007, 13, 393–397.
- 32.** Cengiz, M.I.; Sümer, P.; Cengiz, S.; Yavuz, U. The effect of the duration of the dialysis in hemodialysis patients on dental and periodontal findings. *Oral Dis.* 2009, 15, 336–341.
- 33.** Kao CH, Hsieh JF, Tsai SC, Ho YJ, Chang HR (2000). Decreased salivary function in patients with end-stage renal disease requiring haemodialysis. *Am J Kidney Dis* 36:1110 -1114.
- 34.** Klassen JT, Krasko BM (2002). The dental health status of dialysis patients. *J Can Dent Assoc* 68:34-38.
- 35.** Porter SR, Hegarty A, Scully C (2004). An update of the etiology and management of xerostomia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 97:28-46.
- 36.** Levy HM (1988). Dental considerations for the patient receiving dialysis for renal failure. *Spec Care Dentist* 8:34-36
- 37.** Woodhead JC, Nowak AJ, Crall JJ, Robillard JG. Dental abnormalities in children with chronic renal failure. *Pediatr Dent* 1982;4:281–5.
- 38.** Koch MJ, Buhner R, Pioch T, Scharer K. Enamel hypoplasia of primary teeth in chronic renal failure. *Paediatr Nephrol* 1999;13:68–72.
- 39.** Bublitz A, Machat E, Scharer K, Komposch G, Mehls O. Changes in dental development in paediatric patients with chronic kidney disease. *Proc Eur Dial Transplant Assoc* 1981; 18: 517–23.
- 40.** Jaffe EC, Roberts GJ, Chantler C, Carter JE. Dental findings in chronic renal failure. *Br Dent J* 1986; 160:125–7.
- 41.** Quirk PC, Osborne PJ, Walsh LJ (1995). Efficacy of antifungal prophylaxis in bone marrow transplantation. *Aust Dent J* 40:267-270.

42. Squifflet JP, Legendre C (2002). The economic value of valacyclovir prophylaxis in transplantation. *J Infect Dis* 186(Suppl 1):S116-S122
43. S. Mart 'ı Alamo, C. Gavaldá Esteve, and M. G. Sarri ' on P ' erez, ' "Dental considerations for the patient with renal disease," *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, vol. 3, pp. E112–E119, 2011.
44. E. A. Georgakopoulou, M. D. Achtari, and N. Afentoulide, "Dental management of patients before and after renal transplantation," *Stomatologija*, vol. 13, pp. 107–112, 2011.
45. I. Saif, A. Adkins, V. Kewley, A. Woywodt, and V. Brookes, "Routine and emergency management guidelines for the dental patient with renal disease and kidney transplant. Part 1," *Dental Update*, vol. 38, no. 3, pp. 185-186, 2011.
46. J. T. Klassen and B. M. Krasko, "e dental health status of dialysis patients," *Journal of the Canadian Dental Association*, vol. 68, pp. 34–38, 2002.
47. P. B. Lockhart, B. Loven, M. T. Brennan, and P. C. Fox, "e evidence base for the efficacy of antibiotic prophylaxis in dental practice," *Journal of the American Dental Association*, vol. 138, no. 4, pp. 458–474, 2007
48. A. M. Venkatesan, S. Kundu, D. Sacks, et al., Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee, "Practice guidelines for adult antibiotic prophylaxis during vascular and interventional radiology procedures. Written by the Standards of Practice Committee for the Society of Interventional Radiology and Endorsed by the Cardiovascular Interventional Radiological Society of Europe and Canadian Interventional Radiology Association [corrected]," *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, vol. 21, no. 11, pp. 1611–1630, 2010.
49. F. O. Finkelstein, K. L. Arsenault, A. Taveras, K. Awuah, and S. H. Finkelstein, "Assessing and improving the health-related quality of life of patients with ESRD," *Nature Reviews Nephrology*, vol. 8, no. 12, pp. 718–724, 2012
50. A. Reckert, J. Hinrichs, H. Pavenstadt, B. Frye, and G. Heuft, "Prevalence and correlates of anxiety and depression in patients with end-stage renal disease (ESRD)," *Zeitschrift fu Psychosomatische Medizin und Psychotherapie*, vol. 59, no. 2, pp. 170–188, 2013.
51. T. E. Matsha, Y. Y. Yako, M. A. Rensburg, M. S. Hassan, A. P. Kengne, and R. T. Erasmus, "Chronic kidney diseases in mixed ancestry south African populations: prevalence, determinants and concordance between kidney function estimators," *BMC Nephrology*, vol. 14, no. 1, p. 75, 2013
52. U. Reyes, A. E. Spolarich, and P. P. Han, "A Comprehensive oral preventive care protocol for caring for the renal transplant population," *Journal of Dental Hygiene*, vol. 90, pp. 88–99, 2016.
53. Klassen JT, Krasko BM. The dental health status of dialysis patients. *J Can Dent Assoc* 2002;68:34-38.
54. Carranza FA, Newman MG. *Clinical periodontology*. 8th ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1996.



DergiPark  
AKADEMİK

# Aydın Dental Journal

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

## Onikofaji Kaynaklı Okluzal Travmaya Bağlı Akut Apikal Apse: Bir Vaka Raporu

Duygu Değirmencioğlu

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1008

### Özet

**Amaç:** Bu vaka raporun amacı alt anterior bölgede onikofaji (tırnak yeme alışkanlığı) sonucu oluşan akut apikal apsenin endodontik tedavisi ve üç yıllık takibini sunmaktır. Onikofaji, tırnak yeme bir veya daha fazla parmağı ağza sokmak ve tırnağı dişlerle ısırarak tanımlanmaktadır.

**Olgu Sunumu:** Hastanın anamnezi alındıktan sonra, klinik ve radyografik değerlendirmeleri sonucunda 31, 41 numaralı dişlerin devital olduğu ve akut apikal apse oluşumuna sebep oldukları tespit edildi. Hastanın anamnezine göre okluzal travmaya sebep olabilecek şiddetli kronik tırnak yeme alışkanlığı olması sebebiyle öncelikle hastanın alışkanlığını bırakması yönünde tavsiyeler verildi. Endodontik müdahale, kök kanallarına medikaman yerleştirilerek üç seansta tamamlandı.

**Sonuç:** Üç yıllık takipte klinik ve radyografik olarak herhangi bir problem görülmedi.

**Anahtar Kelimeler:** Kök kanal tedavisi, Okluzal travma, Onikofaji

## **Acute Apical Abscess Due to Occlusal Trauma Induced by Onychophagia: A Case Report**

### **Abstract**

**Aim:** The purpose of this case report is to present the endodontic therapy and three-year follow-up acute apical abscess in the lower anterior region caused by onychophagia (nail-biting habit). Onychophagia is defined as nail biting, inserting one or more fingers into the mouth, and biting the nail with the teeth.

**Case Report:** After taking the patient's anamnesis, as a result of clinical and radiographic evaluations, teeth 31, and 41 were found to be devital and caused acute apical abscess formation. According to the patient's anamnesis, due to the severe chronic nail-biting habit that may cause occlusal trauma, firstly, the patient was advised to break the nail-biting habit. The endodontic intervention was completed in three sessions by placing a medicament in the root canals.

**Conclusion:** No clinical or radiographic problems were observed in the three-year follow-up.

**Keywords:** *Occlusal trauma, Onychophagia, Root canal therapy*

Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti A.D.

**Sorumlu Yazar:** Duygu Değirmencioğlu, E-posta: duygu.degirmencioglu@medipol.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9452-5200

## Giriş

Akut apikal apse, lokalize veya diffüz likefaksiyon nekrozunun periradiküler dokuları harap ettiği, nekrotik pulpadan gelen mikrobiyal ve mikrobiyal olmayan iritanların oluşturduğu şiddetli iltihabi tepkidir. Enfeksiyöz durum ilk olarak dentoalveolar bölge ile sınırlı iken, tedavinin gecikmesiyle beraber diğer bölgelere de yayılabilir.<sup>1</sup> Enfeksiyonun yayıldığı bölgeye ve yayılma derecesine göre yaşamı tehdit eden komplikasyonlar gelişebilir.

Mandibulada, dişlerin apikal bölgelerinde görülen apseler köklerin anatomik pozisyonuna göre bukkal veya lingual kemiği perfore ederek oral kaviteye direne olabilir. Bununla birlikte, enfeksiyon aynı zamanda baş ve boyun fasiyal alanlarına da yayılarak selülit oluşturabilir.<sup>2</sup> Lingual bölgeye ilerleyen apselerde solunum güçlüğü, yutkunma güçlüğü, ağrı gibi nonspesifik belirtiler de ortaya çıkabilir.<sup>3,4</sup>

Kronik apikal periodontitis oluştuktan sonra bakteriler tarafından sekonder olarak enfekte olduğunda ise ‘‘phoenix apsesi’’ olarak da bilinen akut alevlenme görülebilmektedir. Belirti ve

bulgular şişlik, spontan ve şiddetli zonklayıcı karakterde ağrı, perküsyon ve palpasyonda ağrı gibi spesifik olmayan durumları içerir. Başlangıçta periosteumun altında bulunan pürülan eksüda zamanla tedavi edilmezse submukozal veya subkutan apse oluşturabilen yaygın enflamasyona neden olabilir. Bu komplikasyonların önlenmesi için erken teşhis ve tedavi çok önemlidir.<sup>5</sup>

Odontojenik enfeksiyon gelişen hastalarda öncelikle enfeksiyonun kaynağının belirlenmesi, anatomik durumlar, cerrahi müdahaleler ve sistemik tutulum bulguları mevcutsa uygun antimikrobiyal tedavinin belirlenmesi oldukça önemlidir.<sup>6</sup>

Bruksizm, maloklüzyon ve aşırı okluzal yüklenme gibi okluzal değişiklikler periapikal hasar oluşturabilir.

Okluzal travma olarak bilinen klinik durum, oklüzyon travması, travmatik oklüzyon, travmatojenik oklüzyon, periodontal travmatizm, aşırı okluzal yüklenme olarak da bilinen klinik antitelerle aynı anlamda kullanılmaktadır.<sup>7</sup> Okluzal travmanın etyolojik nedenlerinden birisi de onikofajidir.

Onikofaji (tırnak yeme alışkanlığı) toplumda % 20-30 oranında görülebilen bir bozukluktur.<sup>8</sup>

Genel olarak çocuklarda ve genç erişkinlerde gözlenmektedir.<sup>9</sup> Hem tırnak çevresi hem de oral kaviteyi içeren önemli problemlere neden olabilir.<sup>10</sup> Kronik onikofaji; temporamandibüler bozukluk, diş köküne iletilen anormal kuvvete bağlı olarak kök rezorpsiyonu, alveoler kemikte yıkım, kesici diş kenarlarında aşınmalar, onikoliz tırnağın altındaki derisinden tamamen ayrılması, dişetinde çekilme ve maloklüzyon yapabilir.<sup>11</sup>

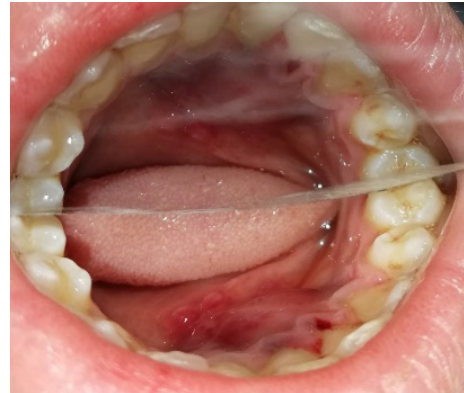
Okluzal travma vakalarında öncelikle etyolojik sebep ortadan kaldırılmalıdır. Hastanın motive edilmesi ve farkındalığının sağlanması, bu alışkanlıktan kurtulmak için çok önemlidir.

Bu olgu sunumunda, alt anterior bölgede onikofajinin okluzal travmaya sebep olması sonucu akut apikal apse oluşumu ile kliniğe başvuran hastanın endodontik tedavi ve üç yıllık takip sürecinden bahsedilecektir.

### Olgu Sunumu

On dokuz yaşında kadın hasta, 2019 Eylül ayında dilinin altında şişlik ve ağrı şikayetiyle Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Kliniğine başvurdu. Klinik muayenede 31 ve 41 numaralı

dişlerde perküsyon, palpasyon bulguları pozitif. Aynı bölgede dişlerin lingualinde şişlik mevcuttu (Resim 1). Dişlerde herhangi bir çürüğe rastlanmadı. Mobilite Miller Sınıf I'di. Periodontal cep oluşumu gözlenmedi. Daha önce bir travma öyküsü olmadığı teyit edildi. Hastanın anamnezinde ileri derecede tırnak yeme alışkanlığı olduğu öğrenildi. Radyografik muayenede ilgili dişlerin apikalinde radyolüsensi görüldü (Resim 2). Hastanın oklüzyonu incelenip ayrıntılı dental hikayesi de alındıktan sonra tırnak yeme dışında bir etyolojik sebep bulunamadı (Resim 3,4,5). Öncelikle etyolojik etkeni ekarte etmek için hastaya kötü alışkanlığını bırakması yönünde tavsiyeler verildi.



**Resim 1.** Preoperatif ağız içi görüntüde mandibular lingual bölgede şişlik bulgusu



**Resim 2.** Preoperatif periapikal radyografide 31 ve 41 numaralı dişlerin apikal bölgelerinde radyolüsent lezyonlar



**Resim 3.** Ağız içi cephe görünümü



**Resim 4.** Ağız içi profilden görünüm



**Resim 5.** Oklüzal travmaya sebep olan hastanın tırnak yeme alışkanlığına bağlı olarak parmak ve dişlerin konumu

Hasta kanal tedavisi konusunda bilgilendirildi ve aydınlatılmış onam formu imzalatıldı. İki ml 1:100000 epinefrin içerikli %4 Artikain HCl (Maxicaine, Vem İlaç, İstanbul) ile infiltratif anestezi yapıldı ve kök kanal tedavisine başlandı. Rubber dam izolasyonu altında kök kanal preparasyonu yapıldı (Resim 6). Çalışma boyu Propex Pixi (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) apeks bulucu ile tespit edildi. Mekanik şekillendirme K tipi eğeler (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) ile step-back tekniği uygulandı. Apikal preparasyon 35 numaralı kanal eğesi ile bitirildi. Preparasyon sırasında %2,5 NaOCl ve %15 EDTA kullanılarak pasif ultrasonik irrigasyon yöntemiyle irrigasyon yapıldı. Kök kanalından kısmen direnaj sağlandı. Bu nedenle, sistemik tutulum belirtileri de olmadığından antibiyotik reçete

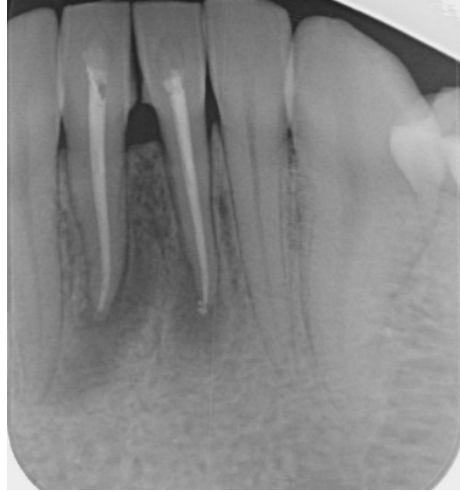
edilmedi. Kalsiyum hidroksit içerikli medikaman ( $\text{Ca(OH)}^2$  (İmical, IMICRYL, Türkiye) yerleştirildikten sonra kanal ağzları geçici dolgu (Cavit G, 3M, Espe, Seefeld, Almanya) ile kapatıldı. Bir hafta sonra anterior lingual bölgede şişlik bulgusuna rastlanmadı. Kanallar kurulamadığı için tekrar kalsiyum hidroksit medikamanı uygulanan hastaya iki hafta sonrasına randevu verildi. Üçüncü seansta kalsiyum hidroksit patı bol irrigasyon ve enstrümantasyonla uzaklaştırıldı. Apikal şekillendirme 45 numaralı kanal eğesi ile bitirildi. Kök kanal dolguları gutta perka ve AH Plus (Dentsply Caulk, Milford, DE, ABD) kanal patı ile lateral kondenzasyon tekniği uygulanarak tamamlandı (Resim 7). Restoratif prosedürlerin tamamlanmasını takiben hasta düzenli aralıklarla kontrole çağırıldı (Resim 8, 9, 10).



**Resim 6.** Rubber dam izolasyonu



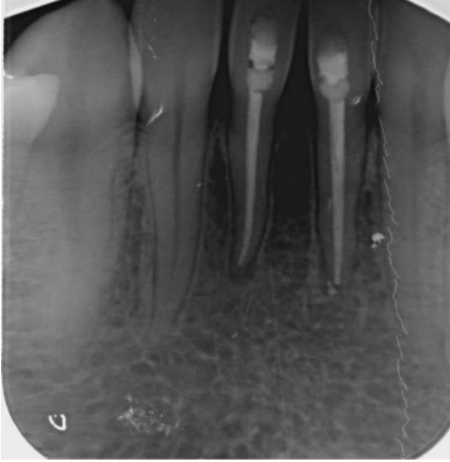
**Resim 7.** Post-operatif periapikal radyografi ile kök kanal dolgularının kontrol edilmesi



**Resim 8.** Post-operatif birinci yıl periapikal radyografide radyolüsent lezyonda küçülme



**Resim 9.** Post-operatif ikinci yılda periapikal radyografide radyolüsent lezyonun neredeyse tamamen azaldığı görülmektedir



**Resim 10.** Post-operatif üçüncü yılda periapikal radyografiye göre radyolüsent lezyonun azaldığı görülmektedir. Hastanın postoperatif klinik ve radyolojik takibine devam edilmektedir.

## Sonuç

Bu vaka raporunda onikofaji kaynaklı olduğu düşünülen okluzal travmanın, kronik apikal periodontitis oluşumunu takiben akut apikal apseye sebep olabildiği gösterilmiştir. Akut apikal apseler, önceden var olan bir apikal periodontitis varlığında gelişmektedir.<sup>12</sup>

Aşırı okluzal kuvvetler, alveoler kemik ve periodontal bağ dokuda değişikliklere sebep olabilmektedir.<sup>13</sup> Primer okluzal travma, sağlıklı periodonsiyuma sahip dişlerde görülen anormal kuvvet olarak tanımlanmaktadır.<sup>14</sup> Kronik okluzal travmanın etyolojik sebepleri arasında bruksizm ve tırnak yeme alışkanlığı sayılabilir.

Bu vakada diş dokularının, periodonsiyumun sağlıklı ve okluzal kapanışın normal olarak değerlendirilmesi ile patolojik durumun etyolojisinin okluzal travma kaynaklı olabileceği belirlendi.

Onikofaji olarak da bilinen tırnak yeme alışkanlığı tırnakları ve ağız dokularını tahrip edebilen kronik bir durumdur.<sup>15</sup> Bu davranışın çoğunlukla anksiyete ve stres ile ilişkili olduğu varsayılır; ancak bu konu ile ilgili yeterli araştırma bulunmamaktadır.<sup>16</sup> Bu vakada

hastanın sınav döneminde artan stres ve kaygı sebebiyle bağışıklığının da düşmesi ile kronik durumun akut olarak tetiklenebileceği düşünülmektedir.

Literatürde tırnak yeme alışkanlığının gingival apseye sebep olabileceğini gösteren çalışmalar da mevcuttur.<sup>17, 18</sup> Ancak, tırnak yeme ve dental problemler konusunu ve etkilerini açığa çıkaran çalışma sayısı azdır.<sup>19</sup> Bu durumun sebepleri arasında genellikle bu alışkanlığın kolay teşhis edilememesi, spesifik semptom ve bulguların olmaması sayılabilir.

Üç yıllık klinik ve radyografik düzenli takipte dişler asemptomatik ve fonksiyoneldi. Radyografik değerlendirmede başlangıç periapikal radyolüensinin neredeyse tamamen ortadan kalktığı görüldü.

Bu vakada okluzal travmanın etyolojisinde tespit edilen onikofajinin ekarte edilmesi ve akut apikal apsenin tedavisi üzerinde durulmuştur. Bu vakalarda yalnızca endodontik müdahale yeterli olmayabilir. Öncelikle etyolojik sebebin ortadan kaldırılması çok önemlidir. Ayrıca onikofajinin tedavisinde psikiyatrist, dermatolog, pediatri ve diş hekimi birlikteliğinde farmakolojik ve bilişsel davranışçı

terapilerle multidisipliner yaklaşım da gerekebilir.

## Kaynaklar

1. Akinbami BO, Akadiri O, Gbujie DC. Spread of odontogenic infections in Port Harcourt, Nigeria. J Oral Maxillofac Surg. 2010;68(10):2472-7.
2. Siqueira JF, Jr., Rôças IN. Microbiology and treatment of acute apical abscesses. Clin Microbiol Rev. 2013;26(2):255-73.
3. Al-Anee AM, Asmael HM. The First Patient Report of Tongue Abscess Among Iraqi Population. J Craniofac Surg. 2018;29(3):e243-e5.
4. KOÇ R SN, GÜLÜSTANA F, ABAKAY M. Lingual Abscess in a Young, Healthy Female Patient. kbbbc. 2021;29:241 - 4.
5. Antoniadis K, Hadjipetrou L, Antoniadis V, Antoniadis D. Acute tongue abscess. Report of three cases. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2004;97(5):570-3.
6. Holmes CJ, Pellicchia R. Antimicrobial Therapy in Management of Odontogenic Infections in General Dentistry. Dent Clin North Am. 2016;60(2):497-507.
7. Consolaro A. Occlusal trauma can not be compared to orthodontic movement or Occlusal trauma in orthodontic practice and V-shaped recession. Dental Press J Orthod. 17(6):5-12.



8. Gül Ş, Hocaoglu Ç. A Neglected Issue ‘Onychophagia’: Diagnosis and Treatment Approaches. *Bosphorus Med J.* 2021;8(2):119-21.
9. Pacan P, Reich A, Grzesiak M, Szepietowski JC. Onychophagia is associated with impairment of quality of life. *Acta Derm Venereol.* 2014;94(6):703-6.
10. Sachan A, Chaturvedi TP. Onychophagia (Nail biting), anxiety, and malocclusion. *Indian J Dent Res.* 2012;23(5):680-2.
11. Leung AK, Robson WL. Nailbiting. *Clin Pediatr (Phila).* 1990;29(12):690-2.
12. Carrotte P. Endodontics: Part 3. Treatment of endodontic emergencies. *Br Dent J.* 2004;197(6):299-305.
13. Gher ME. Changing concepts. The effects of occlusion on periodontitis. *Dent Clin North Am.* 1998;42(2):285-99.
14. Davies SJ, Gray RJ, Linden GJ, James JA. Occlusal considerations in periodontics. *Br Dent J.* 2001;191(11):597-604.
15. Ghanizadeh A, Shekoohi H. Prevalence of nail biting and its association with mental health in a community sample of children. *BMC Res Notes.* 2011;4:116.
16. Roberts S, O’Connor K, Bélanger C. Emotion regulation and other psychological models for body-focused repetitive behaviors. *Clin Psychol Rev.* 2013;33(6):745-62.
17. Creath CJ, Steinmetz S, Roebuck R. A case report. Gingival swelling due to a fingernail-biting habit. *J Am Dent Assoc.* 1995;126(7):1019-21.
18. Sousa D, Pinto D, Araujo R, Rego RO, Moreira-Neto J. Gingival abscess due to an unusual nail-biting habit: a case report. *J Contemp Dent Pract.* 2010;11(2):085-91.
19. Garde JB, Suryavanshi RK, Jawale BA, Deshmukh V, Dadhe DP, Suryavanshi MK. An epidemiological study to know the prevalence of deleterious oral habits among 6 to 12 year old children. *J Int Oral Health.* 2014;6(1):39-43.





# Aydın Dental Journal

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

DergiPark  
AKADEMİK

## Complications Following an Accidental Apical Sodium Hypochlorite Extrusion: A Case Report with One-Year Follow-Up

Yelda Erdem Hepsenoglu<sup>ORCID</sup>, Seyda Ersahan<sup>ORCID</sup>, Burcu Özdemir<sup>ORCID</sup>  
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i1009

### Abstract

**Introduction:** Sodium hypochlorite (NaOCl) is the most commonly used irrigation solution in endodontic practice. Although NaOCl has potent antimicrobial and organic tissue dissolving properties, it is highly cytotoxic when over-extrusion occurs. When this solution is extruded into adjacent tissues, the patient usually experiences sudden and intense pain, and emergency treatment should be applied to prevent long-term sequelae. This report describes a case of accidental extrusion of NaOCl from the apical foramen during root canal therapy.

**Case Report:** A 15-year-old female patient was referred for endodontic treatment of maxillary right first molar with the diagnosis of irreversible pulpitis. 5.25% NaOCl was used to irrigate the root canals when the patient suddenly felt severe pain. It was observed that there was a significant swelling on the face of the patient and intense bleeding from the palatal canal, filling the pulp chamber. When shaping was completed, calcium hydroxide medicament was placed in the root canals, and antibiotics were prescribed. However, because the patient did not use antibiotics, the picture progressed on the 3rd day and turned into ecchymosis and cellulitis. The management of the condition was done with biochemical examinations of the patient, tomography imaging, and intravenous antibiotic and steroid treatment. After seven days, it was seen that the swelling completely disappeared and the symptoms disappeared, and the root canal treatment of the related tooth was completed.

**Conclusion:** Clinical and radiographic examinations after six months and Özet one year showed that the tooth was asymptomatic and healthy. Moreover, this case report discusses how to reduce the risk and manage the potential complications of NaOCl extrusion.

**Keywords:** *Naocl Extrusion, Celulitis, Root Canal Treatment*

## **Sodyum Hipokloritin Yanlışlıkla Apikal Ekstrüzyonu Sonrası Gelişen Komplikasyonlar: Bir Yıllık Takip ile Bir Olgu Sunumu**

### **Giriş**

Sodyum hipoklorit (NaOCl) endodontik uygulamada en sık olarak kullanılan irrigasyon solüsyonudur. NaOCl güçlü antimikrobiyal ve organik doku çözücü özelliklerine sahip olmasına rağmen, periapikal dokulardan taşıdığı oldukça sitotoksiktir. Bu solüsyon komşu dokulara ekstrüze olduğunda genellikle hasta ani ve yoğun ağrı yaşar ve uzun süreli sekel oluşmasını önlemek için acil tedavi uygulanmalıdır. Bu rapor endodontik tedavi esnasında apikal foramenden yanlışlıkla NaOCl'nin ekstrüzyon vakasını açıklamaktadır.

**Olgu Sunumu:** 15 yaşında kadın hasta, irreversible pulpitis tanısı ile üst sağ birinci büyük azı dışında endodontik tedavi için yönlendirildi. %5,25 NaOCl ile kök kanal irrigasyonu esnasında hasta aniden şiddetli ağrı hissetti. Hastanın yüzünde belirgin bir şişlik olduğu ve palatinal kanaldan pulpa odasını da dolduracak şekilde yoğun bir kanama geldiği görüldü. Şekillendirme tamamlandığında kök kanallarına kalsiyum hidroksit medikamenti konup, antibiyotik reçete edildi. Ancak hastanın antibiotiği kullanmamasından ötürü, üçüncü gün tablo ilerleyip ekimoz ve selülitis şekline dönüştü. Durumun yönetimi, hastanın biyokimyasal tetkiklerinin yapılması, tomografi görüntüsü alınması ve intravenöz antibiyotik ve steroid tedavisi ile yapıldı. 7 gün sonra şişlik tamamen kaybolduğu ve semptomların geçtiği görülerek, ilgili dışın kanal tedavisi tamamlandı.

**Sonuç:** 6 ay ve 1 yıl sonra yapılan klinik ve radyografik incelemeler, dışın asemptomatik ve sağlıklı olduğunu gösterdi. Bu vaka raporu, NaOCl taşma riskini azaltmak ve potansiyel olarak ciddi komplikasyonlarının yönetimi için alınabilecek önlemleri de detaylandırmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Naocl Taşması, Selülitis, Kök Kanal Tedavisi*

**Sorumlu Yazar:** Seyda Ersahan , Istanbul Medipol University, Faculty of Dentistry, Department of Endodontics, Istanbul, Turkey E-posta: seydaersahan@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-0354-5108

## Giriş

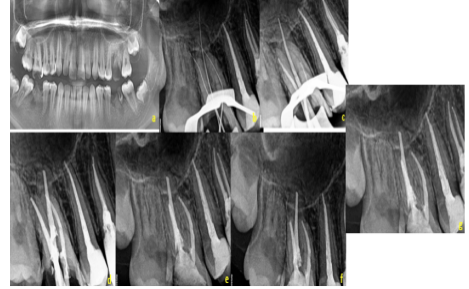
Endodontik tedavinin amacı kök kanal sistemini mikroorganizmalardan ve nekrotik dokulardan tamamen temizlemektir.<sup>1</sup> Başarılı bir kanal tedavisi, nekrotik pulpa dokusunun çıkarılması temizlenip kanalın iyice şekillendirilip üç boyutlu bir şekilde doldurulması esasına dayanır.<sup>2,3</sup> Uygun dezenfeksiyonu sağlamak için antimikrobiyal özelliği olan endodontik irrigantlar kullanılmalıdır. Bu kullanılan irrigantlar arasında en etkilisi sodyum hipoklorit (NaOCl) olarak kabul edilir.<sup>4</sup>

NaOCl nekrotik doku ve smear tabakasının organik bileşenlerini çözer.<sup>4</sup> Ancak NaOCl yüksek konsantrasyonlarda sitotoksikite gibi dezavantajlara sahiptir.<sup>5</sup> İdeal olarak, irrigasyon solüsyonları kanal içinde sınırlı kalmalıdır, ancak bu her zaman mümkün olmayabilir. Özellikle enjektör ucu kanal içine sıkışıp kaldığında ve solüsyonun aşırı basınçla verildiği durumlarda periapikal dokulara taşabilir. Endodontik tedavi sırasında periapik dokulara NaOCl taşması genellikle ağrı ve ödeme yol açar. Ancak hematoma, ekimoz, sekonder enfeksiyon, parestezi gibi çok ciddi komplikasyonlara da yol açabilir.<sup>6</sup> Buradaki vaka

takdimimizde endodontik tedavi esnasında apikal foramenin yanlışlıkla NaOCl'nin ekstrüzyonu sonucu gelişen komplikasyonları ve bu komplikasyonların yönetimini sunmayı amaçladık.

## Olgu Sunumu

Çok sayıda çürüğü mevcut olan 15 yaşındaki hasta tedavi için öğrenci kliniğimize başvurdu. beşinci sınıf stajyer hekim tarafından kök kanal tedavileri yapıldı. Sağ üst birinci büyük azı dışında kron harabiyeti mevcut olup, ilgili dişin klinik ve radyografik muayenesi sonucunda irreversible pulpitis tanısı konuldu (Resim 1).



**Resim 1.** Preoperatif panoramik radyografi (a), #16 dişin çalışma uzunluğu tespiti (b); stajyer hekim tarafından alınan güta prova (c); olay kontrol altına alındıktan sonraki güta prova (d); kanal dolumu sonrası (e), 6 ay sonraki (f) ve 1 yıl sonraki (g) periapikal radyografi görüntüleri.

Aynı stajyer hekim tarafından rubber dam takılıp, anestezi altında giriş kavitesi açıldı. Çalışma boyu

tespiti için periapikal radyografi alınıp, alınan radyografide palatinal kökünün sinüs ile ilişkisi net bir şekilde gözlemlendi (Resim 1). Öğrencinin mesiobukkal kanal ağzını net görememesi nedeniyle, Protaper Universal nikel titanyum rotary eğesi (ProTaper SX, Dentsply Maillefer, İsviçre) ile koronal ön genişletme yapılarak kanallara düz giriş yapılabilmesi sağlandı. Öğrenci 15 nolu K-tipi el eğesi ile ön genişletme sonrasında, VDW Rotate eğeleriyle (VDW Rotate, Münih, Almanya) preparasyon yapıp (#25, .06 taper), ana kon radyografisi alındı. Alınan radyografide palatinal kanalın taşkın şekillendirildiği, buna karşın mesiobukkal kanalın hiç şekillendirilmediği görüldü (Resim 1). Öğrenciye ağız içinde mesiobukkal kanalın konumu tekrar gösterilip, mesiobukkal kanalı yeniden şekillendirmesi söylenmiş olup, yaklaşık 10 dakika sonra hasta ani ve keskin bir ağrı hissetti ve pulpa odasını dolduran şiddetli kanama olduğu gözlemlendi. Hasta ağızda klor tadı aldığını ve ağrısının dayanılmaz olduğunu söyledi. Ağrı sebebinin NaOCl'nin palatinal kanalının apikal ekstrüzyonuna bağlı olduğu teşhis edildi. Endodontik tedavi hemen durduruldu. Extraoral muayenede ilgili dişin yanak bölgesinde ödem olduğu gözlemlendi (Resim 2).

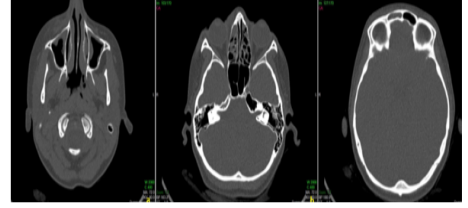


**Resim 2.** İşlemden hemen sonraki (a); 48 saat sonraki (b,c); 4 gün sonraki (d); 6 gün sonraki (e) ve 1 yıl sonraki (f) ekstraoral görüntüler.

Ağız içi muayenede ise giriş kavitesinden yoğun difüz kanama olduğu gözlemlendi, ancak ağız içi dokularda herhangi bir ödem mevcut değildi. Vakit kaybetmeden lokal anestezi yapılarak hastanın ağrısı dindirildi. Hastanın mesiobukkal kanalının hiç genişletilmediği, mesiobukkal kanal diye her defasında palatinal kanala girilip palatinal kanalın apikalinin aşırı genişletildiğini ve NaOCl'nin palatinal kanaldan taşması sonrası ağrı ve kanama olduğu saptandı. NaOCl'nin apikal bölgeden maksiller sinüse ekstrüze olduğu fark edildi. Mesiobukkal kanal genişletildi, daha sonra kök kanalları salin solüsyonu ile irrigate edilerek kanama kontrolü sağlandı. Kanallara medikament olarak kalsiyum

hidrooksit [Ca(OH)<sub>2</sub>] yerleştirilerek diş geçici dolgu materyali ile diş restore edildi. Profilaktik amaçlı amoksisilin ve klavulanik asit 625 mg 2x1 ve naproksen sodyum 550mg 2x1 olarak reçete edildi. Hasta bu olaydan iki gün sonra kontrole geldiğinde, klinik muayenesinde yüzünün sağ tarafındaki şişliğin arttığı ve buna ekimozun da eşlik ettiği görüldü (Resim 2). Hastanın hikayesi dinlendiğinde, antibiyotiği sadece işlem gününün akşamı ve ertesi günün sabahı olmak üzere iki kez aldığı, sonrasında gastrointestinal şikayetlerden dolayı ilacı kestiği öğrenildi. Yapılan ağız içi muayenede vestibül mukozada herhangi bir şişlik veya fluktuasyona rastlanmadı. İlgili dişin palpasyon ve perküsyon cevabı normaldi. Hasta antibiyotiği uygun şekilde kullanması konusunda uyarıldı. Postoperatif dördüncü günde ise tekrar antibiyotik kullanımı başlamasına rağmen ödemin iyice artıp, alt ve üst göz kapaklarının tamamen kapandığı görüldü (Resim 2). Ödem sinüs kaynaklı olduğu için, Kulak Burun Boğaz hekimine konsültasyonu istendi. Hastadan tomografi alınıp sinüste sıvı birikimi olduğu doğrulandı (Resim 3). Bilateral maksiller sinüslerde sekretuar dansiteler izlendi. (Resim

3). Sağ frontal ve ethmoid sinüzit bulguları gözlemlendi (Resim 3).



**Resim 3.** Bilateral maksiller sinüslerde sekretuar dansiteler (a); sağ etmoid sinüzit bulguları (b); ve sağ frontal sinüzit bulguları ve preseptal selülit (c).

Sağ preseptal orbital yumuşak dokularda kalınlaşma ve preseptal selülit gözlemlendi. Kan tahlillerinde C-reaktif protein (CRP) düzeyinin 9,61 olduğu ve artmış lenfosit düzeyi (40.3) gözlemlendi. İntravenöz olarak Penisilin G etken madde içeren antibiyotik (Iecilin amp 800,000IU, günde iki kez IM enjeksiyon) ile anaeroblar üzerine etkili metranidazol grubu antibiyotik (Metronidazol tablet formunda, 500mg 2x1) tedavisi hemen başlandı. altıncı günde asemptomatik hale geldi ve fasiyal ödem tamamen geriledi (Resim 2). Rutin işlemlerle endodontik tedavi tamamlandı (Resim 1). altıncı ay ve bir yıl sonra yapılan klinik ve radyografik muayeneler sağ üst büyük azı dişin tamamen iyileştiğini gösterdi (Resim 1).

## **Tartışma**

Sodyum hipokloritin kök kanalının ötesine, periradiküler dokulara ekstrüzyonu, hipoklorit kazası olarak adlandırılan lokalize veya yaygın bir doku nekrozuna yol açan kimyasal yanık benzeri bir etkiye sebep olur. Yakın tarihli bir sistematik derlemede, NaOCl ekstrüzyonlarının çoğunlukla kadınlarda tespit edildiği belirtilmiştir.<sup>7</sup> Kadınlarda kemik yoğunluğunun daha az olması, hipoklorit yaralanmasının daha sık gözlenmesine sebep olabileceği düşünülmüş olmakla beraber hala tartışma konusudur.<sup>8</sup> Hipoklorit hasarını belirleyen faktörlerden biri de NaOCl konsantrasyonu ve kullanılan solüsyonun hacmidir.<sup>9</sup> Ağrı ve şişlik, en yaygın klinik bulgulardır, ardından morarma ve hematom gelir.<sup>4</sup> Havayolu obstrüksiyonu gelişen vakalar bildirilmiştir.<sup>10</sup> Analjezikler ve antibiyotikler, hipoklorit kazalarının tedavisinde en sık kullanılan ilaçlardır.<sup>11</sup> Lokal hematom ve ekimoz sonucu enfeksiyon riskinin artmasını önlemek amacıyla antibiyotik reçete edilmelidir.<sup>12</sup> Kortikosteroidler ve antihistaminikler de enflamasyonu azaltmak için tercih edilir.<sup>13</sup> Bizim vakamızda semptomlar 1 hafta içinde geriledi. Literatürde 3 haftaya kadar uzayabilen olgular bildirilmiştir.<sup>14</sup>

Bununla birlikte, daha komplike yaralanmalarda bir ila iki ay arasında değişen iyileşme süresi ile bildirilen vakalar da vardır.<sup>15</sup>

Bir NaOCl kazası meydana geldiğinde teşhisin doğru ve hasta yönetiminin uygun yapılması önemlidir. Gecikme olmamalıdır ve paniğe neden olunacak davranışlardan kaçınılmalıdır.<sup>16</sup> NaOCl ekstrüzyonunun belirtileri ani ağrı, şiddetli kanama ve takriben şişmedir. Periapikal dokulara veya diğer oral dokulara ekstrüze edildiğinde, başlangıçtaki ağrılı ödem lokalize olarak kalabildiği gibi, komşu dokulara da yayılabilir. Bu durumu çevre dokularda belirgin nekroz takip edebilir.<sup>17</sup>

Ani ağrı, yoğun kanama ve neredeyse derhal gelişen şişlik, NaOCl ekstrüzyonunun patognomonik triadi olarak kabul edilmektedir.<sup>18</sup> Bir NaOCl kazası meydana geldiğinde doğru teşhisin ve uygun hasta yönetiminin göz ardı edilmesi, müdahalede gereksiz bir gecikmeye yol açabilir. Bu durumda hastanın semptomları gözardı edilerek, tek seans kanal tedavisi kesinlikle yapılmamalıdır. NaOCl ekstrüzyonlarının yönetimi genel itibariyle ampirik müdahalelerdir. Belirtilerin çoğu birkaç hafta içerisinde gerileyebilir. Kalıcı sekeller, sinir hasarı ve skar



dokuları olmak üzere ikiye ayrılır. Anestezinin etkisi ortadan kalktıktan sonra trigeminal ve fasiyal sinirlerin nörolojik muayenesi, sistematik olarak yapılmalıdır.<sup>4</sup>

Ekstrüzyon yaralanması riskine sebep açabilen faktörleri anlamak, gerekli teknikleri ve manevraları uygulamak, riskleri azaltmak için çok önemlidir. İyatrojenik nedenler ekstrüzyon yaralanmalarının çoğundan sorumludur. İrrigasyon solüsyonunun pasif akışını engelleyen durumlardan kaçınılmalıdır.<sup>19</sup> Yandan perfore özel olarak üretilmiş enjektör iğnelerinin kullanımı, solüsyonun basınçsız olarak kanal içine verilmesi, iğnenin kanal içinde sıkışmasının önlenmesi ve çalışma uzunluğundan bir ila iki mm kısa olacak şekilde irrigasyonun yapılması gibi önlemler alınmalıdır.<sup>20</sup> Özellikle açık apeksli, kök gelişimi tamamlanmamış dişlerin irrigasyonu esnasında olası bir kazayı önlemek amaçlı düşük konsantrasyonlu solüsyon kullanımı (%1.5 veya %2.5 gibi) veya EndoVac gibi negatif basınçlı irrigasyon yöntemlerinin kullanımı önerilmektedir,<sup>21</sup> böylelikle kullanılan irrigantların çalışma uzunluğuna güvenli bir

şekilde iletilmesi sağlanmış olur.<sup>22</sup> Geçmiş çalışmalar EndoVac gibi kanal içi aspirasyon tekniğinin kullanımının geleneksel şırınga irrigasyonuna kıyasla sınırlı irrigasyon ekstrüzyonuna sebep olduğunu göstermiştir.<sup>22</sup>

NaOCl ekstrüzyonunun doğrudan bir sonucu olarak diş kaybı henüz literatürde bildirilmemiştir, ancak bunun da gelişmesi söz konusu olabilir.<sup>4</sup> Diş kaybı, hastalar için gerçek bir travmadır ve daha sonrasında endodontik tedaviyi gerçekleştirmeyi reddetmeye bile yol açabilir.

## Sonuç

Endodontik tedavi sırasında meydana gelen hipoklorit yaralanmaları nispeten nadir görülür, ancak klinisyenin durumu erken teşhis etme yeteneği, bu durumun başarılı tedavisi için anahtar rolündedir. NaOCl kazası, diş hekimlerinin acilen ilgilenmesini gerektiren ciddi bir komplikasyondur. NaOCl kazalarının etiolojisinin ve önlenmesinin veya gerekirse yönetimin ve prognozunu daha sistematik olarak tanımlanmasının yolunu açabilecek derlemelere ihtiyaç vardır.

## Kaynaklar

1. Haapasalo M, Endal U, Zandi H, Coil JM. Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. *Endod Topics*. 2005;10(1):77–102.
2. Udoye CI, Jafarzadeh H, Aguwa EN, Habibi M. Flare-up incidence and related factors in adults. *J Dent Oral Hyg*. 2010;2:19-22.
3. Siqueira Junior JF, Rôças IDN, Marcelliano-Alves MF, Pérez AR, Ricucci D. Unprepared root canal surface areas: causes, clinical implications, and therapeutic strategies. *Braz Oral Res*. 2018;32(11):e65.
4. Guivarc’h M, Ordioni U, Ahmed HM, S Cohen S, Catherine JH, Bukiet F. Sodium hypochlorite accident: a systematic review. *J Endod*. 2017;43:16-24.
5. Pashley EL, Birdsong NL, Bowman K, Pashley DH. Cytotoxic effects of sodium hypochlorite on vital tissue. *J Endod*. 1985;11(12):525-528.
6. Serper A, Ozbek M, Calt S. Accidental sodium hypochlorite-induced skin injury during endodontic treatment, *J Endod*. 2004; 30(3):180-1.
7. Kleier DJ, Averbach RE, Mehdipour O. The sodium hypochlorite accident: Experience of diplomates of the American Board of Endodontics. *J Endod*. 2008;34(11):1346-1350.
8. Boutsoukis C, Psimma Z, van der Sluis LWM. Factors affecting irrigant extrusion during root canal irrigation: a systematic review, *Int Endod J*. 2013; 599-618.
9. Mehdipour O, Kleier DJ, Averbach RE. Anatomy of sodium hypochlorite accidents. *Compend Contin Educ Dent*. 2007;28:544–48.
10. Bowden JR, Ethunandan M, Brennan PA. Life-threatening airway obstruction secondary to hypochlorite extrusion during root canal treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;101:402-4.
11. Gernhardt CR, Eppendorf K, Kozłowski A, M Brandt. Toxicity of concentrated sodium hypochlorite used as an endodontic irrigant. *Int Endod J*. 2004;37:272–80.
12. Goswami M, Chhabra N, Kumar G, Verma M, Chhabra A. Sodium hypochlorite dental accidents. *Paediatr Int Child Health* 2014;34:66-9.
13. Crincoli V, Scivetti M, Di Bisceglie MB, Pilolli GP, Favia G. Unusual case of adverse reaction in the use of sodium hypochlorite during endodontic treatment: a case report. *Quintessence Int*. 2008; 39:70-3.
14. Bosch-Aranda ML, Canalda-Sahli C, Figueiredo R, Gay-Escoda C. Complications following an accidental sodium hypochlorite extrusion: A report of two cases. *J Clin Exp Dent*. 2012;4:e194-8.

15. Markose G, Cotter CJ, Hislop WS. Facial atrophy following accidental subcutaneous extrusion of sodium hypochlorite. *Br Dent J.* 2009;206:263-4.
16. Guivarc'h M, Ordioni U. Sodium hypochlorite accident:A systematic review. *J Endod.* 2017;43(1):16-24.
17. Spencer HR, Ike V, Brennan PA. Review: the use of sodium hypochlorite in endodontics potential complications and their management. *Br Dent J.* 2007;202:555-9.
18. Wang SH, Chung MP, Cheng JC, et al. Sodium hypochlorite accidentally extruded beyond the apical foramen. *J Med Sci.* 2000;30:61-5.
19. Boutsioukis C, Verhaagen B, Versluis M, Versluis M, Kastrinakis E, Wesselink PR, et al. Evaluation of irrigant flow in the rootcanal using different needle types by an unsteady computational fluid dynamics model. *J Endod.* 2010;36:875-9.50.
20. Liu L, Shen C, Ye W, Yao H, Peng Q, Cui Y, et al. Investigation of an improved side-vented needle and corresponding irrigation strategy for root canal therapy with CFD Method. *Comput Methods Programs Biomed.* 2020;195:105547.
21. Mitchell RP, Baumgartner JC, Sedgley CM. Apical extrusion of sodium hypochlorite using different root canal irrigation systems. *J Endod.* 2011;37:1677-81.
22. Thulaseedharan S, Kabbinala P, Valabhdas AK, Vijay kumar Gowda BN, Chandrashekar KS, Marulappa R. *In vitro* comparative evaluation of effectiveness of sodium hypochlorite with conventional irrigation method versus EndoVac and ultrasonic irrigation in the elimination of *Enterococcus faecalis* from root canals. *J Pharm Bioallied Sci.* 2020;12:S105-S108.