



ISSN 1307-3524

# ADO

## Klinik Bilimler Dergisi Journal Of Clinical Sciences

► Cilt/Volume: 3 • Sayı/Issue: 4 • 2010

3





# Klinik Bilimler Dergisi

## Journal of Clinical Sciences

Ankara Dişhekimleri Odası'nın bilimsel yayın organıdır.  
The official scientific organ of Chamber of Dentist-Ankara  
Yılda dört kez yayınlanır/ Published quarterly

### ANKARA DİŞHEKİMLERİ ODASI ADINA SAHİBİ/OWNER

Yönetim Kurulu Başkanı  
Doç. Dr. Merih BAYKARA

### EDİTÖR/ Editor-in-Chief

Doç. Dr. Ömer Engin BULUT

### EDİTÖR YARDIMCILARI/ Associate Editors

Doç. Dr. Erkan ERKMEN  
Dr. Dt. Faik Serhat ÖZSOY  
Dr. Dt. Yeğın GÜRSOY

### YAYIN KURULU SEKRETERİ/ Editorial Secretary

Dt. Esra ERSÖZ

### BASIM TARİHİ/ Issue

Ocak 2010  
Cilt: 3 - Sayı: 4  
ISSN 1307-3524

### BİLİMSEL DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Sema Aka ..... Ankara Ü.  
Prof. Dr. Funda Akaltın ..... Ankara Ü.  
Prof. Dr. Cihan Akçaboy ..... Gazi Ü.  
Doç. Dr. Okan Akçam ..... Ankara Ü.  
Doç. Dr. Emine Elif Alaaddinoğlu ..... Başkent Ü.  
Prof. Dr. Nil Altay ..... Hacettepe Ü.  
Prof. Dr. Şaziye Aras ..... Ankara Ü.  
Prof. Dr. Kenan Araz ..... Başkent Ü.  
Doç. Dr. Ülkem Aydın ..... Başkent Ü.  
Prof. Dr. Sinan Aydıntuğ ..... GATA  
Prof. Dr. Yaşar Aykaç ..... Ankara Ü.  
Prof. Dr. Oya Bala ..... Gazi Ü.  
Prof. Dr. Ezel Berker ..... Hacettepe Ü.  
Prof. Dr. Şule Bulut ..... Başkent Ü.  
Yrd. Doç. Dr. Dilşad Ceritoğlu ..... Gazi Ü.  
Doç. Dr. Burçak Çehrelî ..... Başkent Ü.  
Doç. Dr. Murat Çehrelî ..... Serbest  
Prof. Dr. Zafer Çehrelî ..... Hacettepe Ü.  
Prof. Dr. Serdar Çintan ..... İstanbul Ü.  
Prof. Dr. Faik Çokpekin ..... GATA  
Prof. Dr. Fügen Dağlı ..... Hacettepe Ü.  
Prof. Dr. Bülent Dayangaç ..... Hacettepe Ü.  
Prof. Dr. Ertan Delilbaşı ..... Gazi Ü.  
Doç. Dr. Hişam Demirköprülü ..... Gazi Ü.  
Prof. Dr. Nuray Er ..... Hacettepe Ü.  
Prof. Dr. Deniz Erbaş ..... Gazi Ü.  
Prof. Dr. Ersan Ersoy ..... Ankara Ü.  
Prof. Dr. Saadet Gökalp ..... Hacettepe Ü.  
Prof. Dr. Güliz Görgül ..... Gazi Ü.  
Prof. Dr. Ali S. Gültan ..... Gazi Ü.  
Yrd. Doç. Dr. Ayşe Gülşahı ..... Başkent Ü.  
Prof. Dr. Meral Günhan ..... Ankara Ü.  
Prof. Dr. Ömer Günhan ..... GATA  
Prof. Dr. Gürkan Gür ..... Ankara Ü.  
Prof. Dr. Hamit Hancı ..... Ankara Ü.

Prof. Dr. Nur Hersek ..... Hacettepe Ü.  
Doç. Dr. Pervin İmirzalıoğlu ..... Başkent Ü.  
Prof. Dr. Haluk İşeri ..... Ankara Ü.  
Prof. Dr. Aylin Kalaycı ..... Ankara Ü.  
Prof. Dr. Hilmi Kansu ..... Hacettepe Ü.  
Doç. Dr. Hakan Alpay Karasu ..... Ankara Ü.  
Prof. Dr. Reha Kişnisci ..... Ankara Ü.  
Prof. Dr. İlken Kocadereli ..... Hacettepe Ü.  
Doç. Dr. Bülent Kurtiş ..... Gazi Ü.  
Prof. Dr. Ufuk T. Memikoğlu ..... Ankara Ü.  
Doç. Dr. Gökçe Meral ..... Hacettepe Ü.  
Prof. Dr. Tülin Oygür ..... Gazi Ü.  
Prof. Dr. Emel Ökte ..... Gazi Ü.  
Doç. Dr. Hüseyin Ölmez ..... GATA  
Prof. Dr. Erhan Öz diler ..... Ankara Ü.  
Doç. Dr. Tuncer Özen ..... GATA  
Doç. Dr. Levent Özer ..... Ankara Ü.  
Prof. Dr. Semra Candan Paksoy ..... Ankara Ü.  
Doç. Dr. Mustafa Y. Sıysel ..... Hacettepe Ü.  
Prof. Dr. Kemal Şençift ..... Yeditepe Ü.  
Doç. Dr. Barış Şimşek ..... Gazi Ü.  
Prof. Dr. Ferda Taşar ..... Hacettepe Ü.  
Prof. Dr. Cemal Tınaz ..... Gazi Ü.  
Prof. Dr. Özlem Tulunoğlu ..... Gazi Ü.  
Prof. Dr. Nihat Tuncer ..... Ankara Ü.  
Doç. Dr. Hakan Hıfzı Tüz ..... Kırıkkale Ü.  
Prof. Dr. Sina Uçkan ..... Başkent Ü.  
Prof. Dr. İlter Uzel ..... Çukurova Ü.  
Prof. Dr. Oktay Üner ..... Gazi Ü.  
Prof. Dr. Mete Üngör ..... Başkent Ü.  
Prof. Dr. Nermin Yamalık ..... Hacettepe Ü.  
Prof. Dr. Sebahat Yaraş ..... Ankara Ü.  
Prof. Dr. Hüseyin Yazıcıoğlu ..... Gazi Ü.  
Prof. Dr. Ergun Yücel ..... Gazi Ü.  
Prof. Dr. Şule Yücel ..... Gazi Ü.

## YAYIN KURALLARI

Bu dergi Ankara Dişhekimleri Odası'nın (ADO) resmi bilimsel yayın organıdır. Ankara Dişhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi'nde diş hekimliği alanındaki deneysel ve klinik araştırmalar, olgu bildirimleri, derlemeler, teknik notlar, editöre mektuplar, odanın bilimsel faaliyetleri ile ilgili haberler ve duyurular Türkçe olarak yayınlanır.

Ankara Dişhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi yılda 4 sayı olarak Ocak, Nisan ve Temmuz ve Ekim aylarında yayınlanır, 4 sayıda 1 cilt tamamlanır.

Makaleler Ankara Dişhekimleri Odası Yayın Kurulu Başkanlığı'na hitaben yazılmış bir üst yazı ile aşağıdaki adrese gönderilmelidir. Yayın Kurulu başkanlığına teslim edilen bütün yazılar derginin yayım tarzına uygunluk sağlamak amacıyla hakem değerlendirmesi öncesinde yazarlara düzeltme veya kısaltma için gönderilebilir. Makalenin gönderilmesinden sonraki yazışmalar için de aşağıdaki elektronik posta adresi kullanılabilir. Yayınlanması uygun görülen makaleler için yayın kabul belgesi ile birlikte gönderilecek olan "Telif hakkı devir formu"nun yazarlar tarafından eksiksiz olarak doldurularak yayın kurulu başkanlığına iletilmesi gerekmektedir. Yazarlar, yayına kabul edilmiş olan makaleleri üzerinde değişiklik yapamazlar.

### Hedef ve Amaçlar

Ankara Dişhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi'nde araştırma, vaka raporu, derleme, teknik not, editöre mektup türünde makaleler yayımlanır. Dişhekimliği bilimleri ile ilgili olarak, protez, diş hastalıkları ve tedavisi, cerrahi, endodonti, pedodonti ve periodontoloji ile oral di- agnoz ve radyoloji alanlarında özellikle klinik uygulamalar ve klinik uygulamalara ışık tutacak nitelikteki araştırmalara öncelik verilmektedir.

### Makalelerin hazırlanması

Araştırmalar ve derlemeler 15, olgu bildirimleri 5 daktilo sayfasını geçmemelidir. Metinler A4 boyutunda kağıdın bir yüzüne, çift aralıklı, 12 punto harf büyüklüğünde ve Times New Roman yazı karakterinde yazılmalı, sayfa numaraları kapak sayfası hariç sayfanın altında ve sağda olacak şekilde yerleştirilmelidir.

Makaleler her bölüm ayrı bir sayfa üzerinde olacak şekilde kapak sayfası, Türkçe özet ve anahtar kelimeler, İngilizce özet ve İngilizce anahtar kelimeler, metin, teşekkür yazısı, referanslar, tablolar ve resim alt yazılarını içermelidir. Metin ve ekleri (resim, tablo, grafik vb.) tümü orijinal olmak üzere tek bir word dökümanı halinde e-mail ile aşağıdaki adrese gönderilmelidir.

Kapak sayfası: Kapak sayfasında şu bilgiler yer almalıdır: (1) Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı, (2) yazarların isimleri (yazarların unvanları ve çalıştıkları kurumların adları, soyadının sonuna koyulacak uluslararası semboller (\*,†,‡,§,||,¶,#,\*\*,†† vb.) yardımıyla sayfanın altında yer almalıdır), (3) makale ile ilgili yazışmaların yapılacağı yazarın açık adresi, telefon ve faks numaraları, e-posta adresini içeren yazışma adresi, (4) kısa başlık; derginin sayfa üstlerine yazılabilmesi amacıyla konu başlığının 5 kelime ile sınırlandırıldığı ve anlam içeren bir kısa başlık yazılmalıdır, (5) araştırma için alınan destekler belirtilmelidir, (6) daha önce bildiri olarak sunulduysa belirtilmelidir.

**Özet:** Özet İngilizce ve Türkçe olarak 200 kelimedenden fazla olmayacak şekilde ve ayrı sayfalarda yazılmalıdır. Özet makaleyi yansıtacak nitelikte olmalı, amaç, gereç ve yöntem, bulgular ve sonuç alt başlıklarını içerecek şekilde yazılmalıdır. Özetlerin altında makale ile ilgili en az 2, en fazla 5 anahtar kelime Türkçe ve İngilizce olarak yazılmalıdır.

**Metin:** Araştırma makaleleri giriş, gereç ve yöntem, bulgular ve tartışma bölümlerini içermelidir. Olgu bildirimleri giriş, olgu ve tartışma bölümlerini içermelidir. Gereç ve yöntemde kullanılan gereçlerin ve malzemelerin üretici firmaların açık adları parantez içerisinde metinde belirtilmelidir. Makale içinde kullanılan kısaltmalar uluslararası birim sistemi esas alınarak yapılmalıdır.

**Kaynaklar:** Kaynaklar ayrı bir sayfaya çift satır aralıklı olarak yazılmalıdır. Kaynaklar metinde geçiş sırasına uygun olarak numaralandırılarak numara metin içinde üst yazı ile belirtilmelidir. Eğer yazarların yorumu yazar adı ile bildirilecekse ilk yazarın soyadı ve arkadaşları şeklinde belirtilmelidir. Kaynaklar tüm yazarların soyadı, isminin baş harfi (tüm yazarların adı yazılmalı, ve ark. gibi kısaltmalar yapılmamalıdır), makalenin adı, derginin Index Medicus'a

göre kısaltılmış adı, cildi, sayısı, sayfa numaraları ve basım yılı, şeklinde yazılmalıdır.

### Örnekler:

Erkmen E., Şimşek B., Yücel E., Kurt A. Comparison of different fixation methods following sagittal split ramus osteotomies using three dimensional finite element analysis: Part 1 advancement surgery - posterior loading. Int. J. Oral Maxfac Surg. 34: 551-558, 2005. (Dergiler için)  
Okeson JP. Orofacial Pain. Illinois: Quintessen-ce Publishing Co, İne, 1996, 45-52. (Kitaplar için)

Alaçam A. Pedodontik Endodonti: Alaçam T. Endodonti. Ankara: GÜ Yayınları, 1990, 809-859. (Kitap bölümleri için)

**Tablolar:** Makale içindeki geçiş sırasına göre Romen rakamı ile numaralandırılmalıdır. Tablo numarası ve içeriği tablonun üzerine, dipnotlar var ise tablonun altına yazılmalıdır. Her tablo ayrı bir sayfaya çift aralıklı olarak yazılmalı, her biri ayrı başlık taşınmalıdır.

Fotoğraflar: JPEG yada TIFF formatında herbiri etiketlenmiş olarak ayrıca attach edilmelidir.

**Şekil alt yazıları:** Şekil ve fotoğrafların altına yazılması istenen yazılar ayrı bir sayfaya çift satır aralıklı olarak ve şekil numarası belirtilerek yazılmalıdır. Histopatolojik fotoğraflarda büyütme ve kullanılan boya da yazılmalıdır.

**Teşekkür yazısı:** Makalenin hazırlanmasına önemli katkısı olan kişilere teşekkür yazılabilir. Teşekkür yazısı ayrı bir sayfaya yazılmalıdır.

**Etik:** Dergide yayınlanmak üzere gönderilen yazılar yayın etiğine uygun olmalıdır. Dergide yayınlanacak insan ve/veya hayvan çalışmalarında etik kurallara dikkatle uyulmuş olması ve etik kurul izni alınmış olması gereklidir.

### Önemli bilgiler:

Ankara Dişhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi'ne gönderilen yazılar ile fotoğraflarına gelebilecek zarardan veya kayıplarından yayın kurulu sorumlu tutulamaz.

Yazının aynı anda bir başka dergiye gönderilmemiş olması ve başka bir dergide daha önce yayınlanmamış olması gereklidir.

Yayın kurulu yazıda basım öncesi gerekli gördüğü düzeltmeleri yapmakta, yazıyı kısaltmakta serbesttir.

Yazıda belirtilen veya önerilen görüşler yayın kurulunun görüşlerini yansıtmamaktadır.

Dergide yayınlanması uygun görülmeyen makaleler yazara iade edilmez.

Yayınlanan makalelerin her türlü yayın hakkı Ankara Dişhekimleri Odası Bilimsel Dergisi'ne aittir. Editörden yazılı olarak izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez, fotoğraf, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

### Kontrol listesi

Makalenizi göndermeden önce lütfen bu bölümdeki maddelerle karşılaştırınız.

- Editöre başvuru mektubu (tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır),
- Kapak sayfası
- Makalenin başlığı
- Kısa başlık
- Yazarların isimler, akademik unvanları, çalıştıkları kurumlar, iletişim adresleri
- Türkçe ve İngilizce özet
- Metin
- Kaynaklar (ayrı bir sayfaya)
- Tablolar (ayrı bir sayfaya)
- Resim ve şekil alt yazıları (ayrı bir sayfaya) yazılmalıdır.

Yayımların gönderileceği adres:  
adoklinikbilimler@gmail.com

# İçindekiler / Contents

Cilt/Volume: 3 • Sayı / Issue: 4 • 2010

## **Doğrudan Yöntemle Yapılmış Kompozit Lamina Çalışması**

*The Direct Method Composite Laminates*

Bülent Özçağatay.....461-465

## **İntraoral İmplant Destekli Çene-Yüz Protezleri**

*Intraoral Implant Supported Maxillofacial Prosthesis*

Merve Bankoğlu, Seçil Karakoca .....466-473

## **Kronik Osteomyelit: Bir Olgu Sunumu**

*Chronic Osteomyelitis: A Case Report*

Bengi Öztaş, Şebnem Kurşun, Kıvanç Kamburoğlu, Ümit Karacaylı, Tuncer Özen .....474-478

## **Bilgisayarlı Tomografi Prensipleri ve Uygulamadaki Yenilikler**

*Principles and Novel Clinical Applications of Computed Tomography*

Sevil Altındağ Kahraman .....479-487

## **Ortodonti Pratiğinde Lazerler**

*Lasers in Orthodontic Practice*

Özge Uslu Akçam .....488-495

## **Tiaprofenik Asit ve Etodolak'ın Gömülü Üçüncü Molar Diş Cerrahisi Sonrası Ağrı ve Ödem Kontrolündeki Etkinliklerinin Karşılaştırılması**

*Comparison of Tiaprofenic Acid and Etodolac on Pain and Edema Control After Third Molar Surgery*

Sevil Altındağ Kahraman, Kahraman Güngör .....496-502

## **Çocuklarda Temporal Kemik Pnömatizasyonu**

*Temporal Bone Pneumatization in Children*

A. Evren Delilbaşı.....503-508

## **Okluzal Düzlem Oryantasyon Bozukluğunun Düzeltilmesi**

*Treatment of Occlusal Plane Disorientation*

Gülşen Can, Pınar Altıncı.....509-512

## **Fasiyal Defektlerin Medpor İmplantlarla Rekonstrüksiyonu: 3 Olgu Sunumu**

*Reconstruction of Facial Defects With Medpore Implants: 3 Case Reports*

Sdıka Sinem Soydan, Firdevs Veziroğlu Şenel, Sina Uçkan.....513-517

## **Süt Dişi Kök Kanal Tedavisinde Apeks Bulucu Kullanımı**

*Utilization of Apex Locators in Primary Teeth Root Canal Therapy*

Aylin Akbay Oba, Merve Erkmen.....518-522



# Doğrudan Yöntemle Yapılmış Kompozit Lamina Çalışması

## *The Direct Method Composite Laminates*

Bülent Özçağatay\*

### Özet

Son yıllarda estetik amaçlı porselen ya da kompozit lamina yapımı giderek yaygınlaşmış durumdadır. Bilindiği gibi porselen çalışmaları teknik olarak sadece laboratuvarlarda yapılabilmektedir. Oysa kompozit lamina çalışmaları, hem laboratuvarlarda hem de ağız içinde doğrudan dişlerin üzerine yapılabilmektedir.

Kompozit laminaların dişlerin üzerine doğrudan yapılabilmesi hem dişhekimleri hem de hastalar açısından özellikle zaman, emek ve ekonomik açılarından kayda değer avantajlar sağlayabilmektedir.

Bu vaka sunumunun amacı, doğrudan dişler üzerine yapılan kompozit laminaların avantajlarını ve elde edilen estetik görünümün, gülümsemeye yapabileceği katkıyı göstermektir.

Lamina çalışmalarında 3M Espe Adber Prompt L-Pop bonding ve Filtek Supreme kompozit ve Soflex polisaj diskleri-bantları kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kompozit Lamina, Doğrudan Yöntem

### Abstract

The use of porcelain and composite laminates for esthetics purposes has been on the rise in recent years. As it is well-known, porcelain laminates can only be prepared in dental laboratories. On the other hand, composite laminates can be prepared both in a laboratory setting or directly applied to restore teeth in a dental office. When performed in a dental office setting, composite laminates provide an effective approach both for patients with dental esthetics issues and dentists in terms of time, labor, and cost.

This paper demonstrates that the direct composite laminate technique can truly be advantageous and provide perfect smiles with excellent esthetic restorations.

3M Espe Adber Prompt L-Pop Bonding and Filtek Supreme Composite and Soflex Polishing discs and bands are used in this work.

**Keywords :** Composite Laminate Veneer, Direct Method,

\* Serbest Dişhekimisi Ankara

Güzel bir gülümsemenin insan yaşamına yaptığı katkının bilinmesi nedeniyle dişlerinde çeşitli problemleri ve estetik eksiklikleri olan kişiler, güzel dişler ve beraberinde güzel bir gülümseme elde etmek amacıyla dişhekimlerine başvurumaktadırlar. Böyle durumlarda arzu edilen diş estetiğinin elde edilebilmesi için, porselen laminalar<sup>1</sup> ve kompozit laminalar<sup>2,3</sup> yapılabilmektedir.

Porselen ve kompozit laminalar laboratuvarlarda yapılmaktadır. Çürük, kırık, renk, doku, şekil, boyut, aralık, küçük pozisyonel bozukluklarda tercih edilmeleri durumunda kompozitlerin özellikleri sayesinde<sup>4,5</sup> dişlerin üzerine doğrudan kompozit laminalar yapılabilmekte, estetik ve fonksiyonel çözümler elde edilebilmektedir.

## OLGU

Dişlerinin genel görünümünden şikayetçi olan 40 yaşındaki hastamız kliniğimize başvurdu.

Resim: 1-15'de dişlerin ağız içi görünümleri bulunmaktadır.

R1



R2



R3



R4



R5



R6



R7



R8



R9



R10



R11



R12



R13



R14



R15



R16



Öngörülen tedavi planlaması önceden yapılmış olan tedavilerin dişlerden uzaklaştırılması ve dişlere direkt kompozit laminalar yaparak göze hoş gelen genel bir estetik görünüme kavuşturulmasını içermektedir. Bu amaçla daha önceden renkleri digital olarak A3-B3 tonlarında belirlenen dişlerin üzerine yapılacak olan kompozit laminaların A1 rengine olması tercih edilmiştir.

Teşhis ve tedavi planlamasını takip eden randevularda önce eski dolgular dişlerden uzaklaştırılmış, gerekli temizlik ve hazırlık çalışmalarından sonra dişlerin gerekli tedavileri yapılarak vestibul yüzeylerine direkt kompozit laminalar yapılmıştır.

Randevuların sonunda alt ve üst çenede 15,14,13,12, 11,21,22,23,24,25,31,32,33,34,35,41,42,43,44, 45 no'lu dişler olmak üzere toplam 20 dişin laminaları aşağıdaki aşamalar takip edilerek ve üretici firmanın direktiflerine göre tamamlanmıştır (Resim:16).

Çalışılacak dişler uygun şekilde rulo pamuk ile tükürükten izole edildikten sonra Adper Prompt L-Pop adeziv sistem (3M Espe, St. Paul, ABD), 15 saniye süreyle diş yüzeyini ovalayarak uygulanmış ve kurutulmuştur. Yüzeyde parlak bir görünüm elde edildikten sonra 10 saniye süreyle Elipar Free light 2 ışıkla polimerize edilmiştir. Daha sonra Filtek Supreme rezin kompozit malzemesi tabakalama tekniği kullanılarak uygulanmış ve ışıkla polimerize edilmiştir. Bitirme ve polisaj işlemleri sırasında hastanın da istekleri doğrultusunda Sof-Lex bitirme ve polisaj diskleri ve bantları (3M ESPE, St.Paul, ABD) kullanılarak anterior dişlerin konturları belirlenmiştir.

18 ay sonra yapılan kontrol randevusunda hasta kompozit laminaların genel durumundan memnun olduğunu belirtmiştir. Yapılan ağız içi radyolojik muayene sonucunda restorasyonların ve dişlerin sağlığını koruduğu görülmüştür.

Resim 17'de genel görünümün fotoğrafı vardır. Resim 18-38'da ise dişlerin vestibul ve lingual taraftan ağız içi kamerası ile alınan görüntüleri sunulmaktadır.



R17



R18



R19



R20



R21



R22



R23



R24



R25



R26



R27



R28



R29



R30



R31



R32



R33



R34



R35



R36



R37



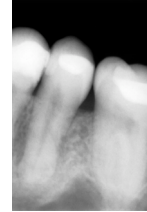
R38



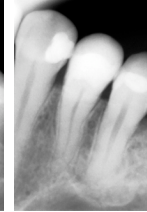
Resim 39-49'da kontrol randevusunda alınan radyolojik görüntüler vardır. Kompozit laminalar ile dişlerin yüzey devamlılıklarının yapıldığı günlük özelliklerini koruduğu görülmektedir.

Yapılan kontrolde diş aralarının diş ipi ile çok başarılı temizlenebildiği, diş ipinde bir takılma, kopma ya da liflenme olmadığı görülmüştür.

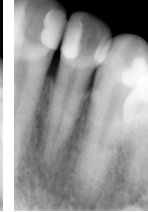
R39



R40



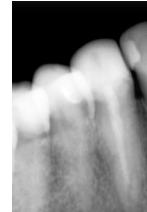
R41



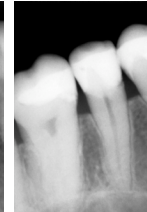
R42



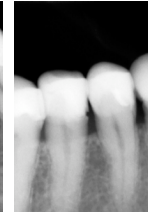
R43



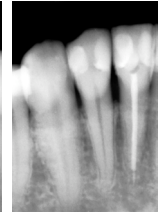
R44



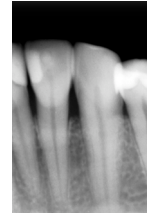
R45



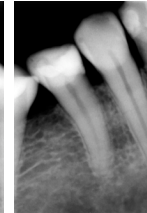
R46



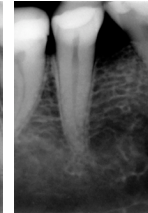
R47



R48



R49



Resim 50 ve 51'de kompozit laminaların gülümsemeye yaptığı katkı görülmektedir.

R50



R51



## Tartışma

Doğrudan dişler üzerine yapılabilen kompozit laminalar, sahip oldukları özellikler ve sağladıkları avantajlar sayesinde dişhekimliğinin çalışma yelpazesi içerisinde ciddi bir seçenek olarak kendilerine yer bulabilecek durumdadırlar. Kompozit laminaların doğrudan dişler üzerine yapılabilmesiyle elde edilen sonuçlar, hem dişhekimleri için hem de hastalar için, tercih edilmelerini sağlayacak özelliklerdedir.

## Dişler Üzerine Doğrudan Yapılan Kompozit Laminaların Avantajları

- 1- Kompozit laminaların doğrudan dişler üzerine yapılması sırasında dişlerin şekil,boyut, pozisyon, renk, doku, yüzey, ışık geçirgenliği ya da ışık yansıtması gibi özellikleri dişhekiminin kontrolü altındadır. Özellikle tek dişe ya da 2-3 dişe yapılması durumunda komşu dişlerin özelliklerine uygun bir çalışmanın yapılıp yapılmadığı dişhekiminin sürekli denetimi altında olur. Böylece, laboratuvarlarda yapılan çalışmalarda, dişlerin renk ve diğer özelliklerinin transferi ve bu transferlere göre aynı özellikleri taşıyan çalışmaların yapımı sırasında görülebilecek problemler yaşanmaz.
- 2- Dişlerin dokularındaki ayrıntılar çeşitli efektler ile lamina üzerinde aynı şekilde yapılabilirler.
- 3- Dişhekimisi, çalışma sürecini sürekli olarak kontrol ederken aynı zamanda dişlerin sahiplerinin sonucu onaylayıp onaylamadıklarını öğrenebilir. Böylece dişlerin durumuna göre ve hastaların beklentilerine göre çalışma yönlendirilebilir ve başarılı bir şekilde sonuçlandırılabilir.
- 4- Kompozit laminalar doğrudan dişler üzerine yapılırken, laminaların kenarları ile dişlerdeki preparasyon kenarları, dişten laminaya ya da laminadan dişe geçişlerde kesintisiz olacak şekilde yapılabilmektedir. Bu yüzey devamlılığı görünüm ve bakım açısından dişlerin sahiplerine avantajlar sağlamaktadır.
- 5- Çalışma sonrasında görülebilecek hassasiyetler herhangi bir diş tedavisi sonrasında görülebilecek hassasiyetler gibidir ve geçicidir. Bir süre sonra ortadan kalkacaktır.<sup>6</sup>
- 6- Kompozit laminalar dişlere doğrudan yapıldığında kole bölgesindeki lamina, diş ve dişeti arasındaki ilişkiler fizyolojik özelliklerde elde edilebilmektedir.<sup>7</sup> Dişlerin preparasyon kenarları ile kompozit laminaların kenarları arasındaki ilişki, dişten laminaya ya da laminadan dişe geçişlerde kesintisiz şekilde yapılabildiğinden<sup>8</sup> dişetleri kolede, dişlerin konturlarının doğal ve kesintisiz devam ettiği yüzeylere yaslanmakta ve travmatik olabilecek bir kitleye ya da pürüzlü yüzeye temas etmemektedir. Bu özellik sayesinde kole bölgesi doğal bir görünümde olmakta, dişlerin sahipleri tarafından kolayca temizlenebilmektedir.
- 7- Kompozit laminaların fazla iddialı olmayan doğal bir görünümüleri vardır. Ön dişe yapılmış bir kompozit lamina pek fark edilemediğinden doğal dişlerden kolayca ayırt edilemezler.
- 8- Mükemmel polisajlı yapılabilirler.<sup>9</sup>
- 9- Sağlam ve dayanıklıdırlar.<sup>10</sup>
- 10- Doğal görünen bir porselen çalışması yapabilmek için gerekli olan emek, zaman ve para ile kıyaslandığında kompozit laminalar için hem dişhekimleri hem dişlerin sahipleri için çok daha düşük maliyetlerde yapılabilirler.
- 11- Kırılmaları durumunda aynı özellikleri taşıyacak bir şekilde yine düşük maliyetlerle kolayca tamir edilebilirler. Porselen çalışmalarda meydana gelebilecek kırıkların tamiri ile kıyaslandığında kayda değer avantajları vardır.
- 12- Porselen çalışmalar ile kıyaslandığında;
  - a- Herhangi bir ölçü almaya gerek yoktur.
  - b- Ölçü alım protokollerindeki çeşitli zorunluluklar yoktur. Ölçülerin alınması, transferler, alçı modeller, provalar.. vb. çalışmalar sırasında her zaman ortaya çıkabilecek çeşitli zorluklar ve problemler ortadan kalkar.
  - c- Ölçü almaya gerek olmadığından, dişhekimisi bir preparasyon ve ölçü protokolüne bağlı kalmaksızın dilediği şekilde preparasyonlar yapabilir.
  - d- Bir randevuda çalışma tamamlanabildiği için zaman, emek, para açısından kayda değer avantajlar sağlar. Klinik ölçü çalışmalarında, laboratuvar transfer ve çalışmalarında, provalar için ikinci, üçüncü ya da daha çok randevu gerekmesi durumunda dişhekimleri ve dişlerin sahipleri için net kazançlar elde edilir.

## Sonuç

Kompozit laminaların yapımı, elde edilmesi düşünülen sonuçlar açısından tümüyle dişhekimlerinin kontrolü altındadır. Bu özellik sayesinde çalışmaların başarı derecesi yüksek olmaktadır. Kompozit laminalar komşu dişlerin özelliklerini taşıyacak şekilde birkaç diş üzerine yapılabildiği gibi bu vaka da olduğu gibi tüm dişlerin üzerine de yapılabilirler. Dişlerin üzerine doğrudan yapılan kompozit laminalar, özellikleri dikkate alındığında iyi bir seçenek olabileceklerdir.

**Kaynaklar**

1. Frank Spear and Julie Holloway Which All-Ceramic System Is Optimal for Anterior Esthetics? J Am Dent Assoc. 139: 19S-24S, 2008
2. Gordon J. Christensen What is a veneer?: Resolving the confusion J Am Dent Assoc 135: 1574-1576, 2004
3. Gordon J. Christensen Improving your smile with dental veneers J Am Dent Assoc 134: 1147, 2003
4. Prof.Dr.Berrin Dayangaç. Kompozit Rezin Restorasyonlar. 2. Bölüm. S.21-34, 2000
5. Michel Degrande,Laila Hitmi, Denis Bouter,Samuel Gonthier,F. Basset,J. Bijaoui. Yeni Mine-Dentin Sistemlerin Etkinliği.Operatif Dişhekimliğinde Gelişmeler Cilt:2 Bölüm 11, S. 173-183, 2006
6. Aysegul Yalcın Ünlüyol,Engin Kocabalkan, Dentin Hassasiyetinin Yaygınlığı,Etyolojisi ve Tedavi Yöntemleri. ADO Klinik Bilimler Dergisi Cilt:3 Sayı 1, S.280-284, 2009
7. DJ Pippin, JM Mixson, and AP Soldan-Els Clinical evaluation of restored maxillary incisors: veneers vs. PFM crowns J Am Dent Assoc. 126: 1523-1529, 1995
8. Shreena B. Patel, Valeria V. Gordan, Allyson A. Barret, and Chiayi Shen The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites J Am Dent Assoc 135: 587-594, 2004
9. Finishing composite veneer restorations: The rainbow technique Murali Srinivasan.The Journal of Indian Prosthodontic Society, Volume 7, Issue 22007
10. Esthetic rehabilitation with laminate veneers NS Bulbule, BK Motwani, A Tunkiwala, AJ Pakhan The Journal of Indian Prosthodontic Society, Volume 6, Issue 22006

**Yazışma Adresi:**

Dr. Bülent Özçağatay,  
Atatürk Bulvarı 223/8 06680 Kavaklıdere / ANKARA  
Tel: 0 312 426 42 52  
e-mail: b\_ozcagatay@hotmail.com

# İntraoral İmplant Destekli Çene-Yüz Protezleri

## *Intraoral Implant Supported Maxillofacial Protheses*

Merve Bankoğlu\*, Seçil Karakoca\*\*

### Özet

Maksillofasiyal defektler, travma, enfeksiyon, malign neoplazmlar, konjenital ve gelişimsel anomaliler sonucu oluşmaktadır. Bu defektlerin restorasyonunda sıklıkla protetik tedaviler kullanılmaktadır. Çene yüz protezlerinin tutuculuğunda kullanılan klasik yöntemler; etkili bir retansiyon sağlamaktan uzaktır. Etkili retansiyon için kullanılan osseointegre implantlar hastanın maksimum rehabilitasyonunda önemli katkılar sağlamaktadırlar. Bu literatür derlemesinin amacı; intraoral implant destekli maksillofasiyal protezlerde tedavi planlaması, implant yerleşimi ve retansiyon sistemleri ilgili bilgi vermektir.

**Anahtar Kelimeler:** Maksillofasiyal protezler, Maksillofasiyal implantlar

### Abstract

Maxillofacial defects can occur a result of trauma, infection, malign neoplasm and congenital anomalies. Prosthetic treatments are often used to restorate these defects. Conventional methods for the retention of maxillofacial protheses are far from providing efficient retention. Osseointegrated implants, used for efficient retention, provide maximum rehabilitation of the patients. The purpose of this literature review is to give information about treatment planning of intraoral implant supported maxillofacial protheses, implant insertion and retention systems.

**Keywords:** Maxillofacial protheses, Maxillofacial implants

\* Dt. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

\*\* Dr. Dt. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

## İntraoral İmplant Destekli Çene-Yüz Protezleri

Çene yüz bölgesindeki dokuların eksiklik veya bozukluklarını gidermek amacıyla yapılan protezlere çene yüz protezleri denir.<sup>1,2</sup> Çene yüz defektlerinin etyolojisinde;

1. Doğumsal defektler: dudak-damak yarıkları, kraniyofasiyal yarıklar,
2. Gelişimsel defektler: yüz ve ağız yapılarının gelişiminden sorumlu büyüme merkezlerinin travma, ameliyat veya radyoterapi gibi etkenlere maruz kalmalarıyla büyüme ve gelişimlerinin durması sonucu oluşan defektler,
3. Kazanılmış defektler: travma, tümoral veya kistik oluşumların cerrahi rezeksiyonları ve geç dönemde nekrotizan özelliği olan enfeksiyöz hastalıklar sonucunda oluşan defektler rol oynar.<sup>1</sup>

Çene yüz bölgesinde meydana gelen defektler sıklıkla protetik tedavilerle tedavi edilirler. Bu defektlerin protetik olarak tedavi edilmesindeki amaç; hastanın kaybolan fonksiyonel, psikolojik ve estetik özelliklerini düzelterek maksimum rehabilitasyonunu sağlamaktır.<sup>1,3</sup> Protetik başarı desteklik sağlayacak anatomik dokuların durumuna, stabilizasyona ve retansiyona bağlıdır. Bu nedenle tedavi planlamasında mevcut dişler, defekt sahası, sert ve yumuşak dokuların durumu göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>1,3-5</sup>

Oral kavitedeki malign oluşumlar cerrahi olarak tedavi edildiğinde dil, ağız tabanı, alveoler kemik, bukkal sulkus ve orofarinks gibi anatomik oluşumlarda oluşan kayıplar protetik tedavinin başarısını etkiler.<sup>5</sup>

Retansiyon, stabilite ve destekliğin sağlanmasında anatomik faktörlerin yeterli olmadığı durumlarda defekt bölgesinde cerrahi olarak düzeltmeler yapılabilir, eksternal fiksasyonlar uygulanabilir, hastaya protez adezivleri önerilebilir veya kemik içi implantlar kullanılabilir. İmplantların çene yüz protezlerinde kullanımının amacı protezin retansiyon ve stabilitesini artırarak, hastanın yaşam kalitesini yükseltmektir.<sup>3,5</sup> İmplant kullanımıyla elde edilen stabilite; sert ve yumuşak dokuların aşırı derecede yüklenmesini önler ve dokuların korunmasını sağlar.<sup>6</sup> Misch<sup>7</sup> implantlarla sağlanan kemik desteğinin protezin fonksiyonel ve statik yüklemeleri için en iyi metot olduğunu belirtmiştir. İmplant destekli protezlerde, doku desteğini arttırmak için protezin kenarlarının uzatılması gerekmez. Bu durum hastanın kaybolan estetiğinin iade edilmesini ve hastanın psikolojik yönden rahatlamasını sağlar.<sup>6,8</sup> İmplantların çene yüz protezlerinde kullanımında hasta seçimine, protezin biyomekanik açıdan planlamasına ve implant yerleştirilecek bölgenin doğru seçimine dikkat edilmelidir.<sup>1,4,6</sup> Tedavi planlamasında

hastanın kooperasyonu, yaşı, radyoterapi uygulanıp uygulanmaması, oral hijyen, kemik miktarı ve hacminin radyografik olarak değerlendirilmesi önemlidir.<sup>9-11</sup> Cerrahi rekonstrüksiyon ve implant destekli protezin yapımını içeren tüm tedavi seçenekleri cerrahi öncesi tartışılmalıdır. Cerrahi öncesi tedavi planlamasının amacı; yeterli çiğneme ve konuşma fonksiyonu ile estetiği sağlamak için en doğru pozisyonda, optimum sayı ve boyutta implant yerleştirilmesini sağlamaktır.<sup>5,9</sup> Klinik durum değerlendirilerek maksillofasiyal defektlerin tedavisi her birey için ayrı ayrı düşünülmelidir. İmplantlar kemiğin uygun olduğu bölgelere ve protezin estetik konturu içerisine yerleştirilmelidir.<sup>1,9</sup> İntraoral maksillofasiyal protez yapımında implantların planlanması aşamasında kemiğin değerlendirilmesi için geleneksel radyografilerin yanı sıra bilgisayarlı tomografi ve cone beam bilgisayarlı tomografi teknikleri kullanılabilir. Bu tekniklerle görüntü netliği sağlanmakta ve üç boyutlu planlama yapılabilmektedir.<sup>9</sup>

Bilgisayarlı tomografi; ince radyografik kesitler ve bu kesitlerin bilgisayarda sentez edilmesiyle elde edilen görüntüleme yöntemini anlatan radyodiagnostik bir yöntemdir. Bu görüntülerde organ ve dokular, kesit olmaları nedeniyle süperpozisyonlardan kurtulmuştur. Kesit yapması, ödem ve hemoraji gibi radyografalarda ayrılamayan yumuşak doku yoğunluklarını ayırması yanında, bütün organ ve dokuları ayırım yapmadan görüntüleyebilmesi yöntemin üstünlüğüdür.<sup>9</sup>

Son yıllarda maksillofasiyal bölgede kullanılmak üzere CBCT (Cone Beam Computerized Tomography) olarak adlandırılan koni ışın bilgisayarlı tomografinin kullanıma girmiş olması, diş hekimlerine bir çok düzlemde görüntü elde etme fırsatı yaratmaktadır.<sup>12</sup>

CBCT, konvansiyonel bilgisayarlı tomografi sistemleri ile kıyaslandığında son derece düşük radyasyon dozu (yaklaşık 0.62 mGy) ve kısa ışınlama süresi ile birçok düzlemde interaktif planlama yapmaya olanak sağlayan bir yöntemdir.<sup>9,13,14</sup>

CBCT ile elde edilen görüntü netliği implantların primer stabilizasyonu açısından önemlidir. Primer stabilite osseointegrasyonu etkileyen bir unsurdur.<sup>13</sup>

CBCT'nin avantajları; elde edilen görüntülerin 3 boyutlu olarak değerlendirilebilmesi, yeniden yapılandırılabilmesi, azaltılmış görüntü artefaktları, hastanın oturarak, yatarak ya da ayakta taranabilir olması ve bilgisayarlı tomografi göre daha düşük maliyetli olmasıdır.<sup>9,12,13,14</sup> Yöntemin dezavantajı ise yumuşak doku kontrastının yetersiz olmasıdır.<sup>9,12,13,14</sup>

İntraoral maksillofasiyal protezlerde kemiğin radyografik olarak değerlendirilmesine ek olarak hastanın

radyasyon alıyor olması da tedavi planlamasını etkileyen önemli bir faktördür. 40-50 Gy üzerinde kullanılan radyasyon miktarı kemik ve mukozada ciddi değişikliklere yol açarak nekroza sebep olabilmekte ve implantların başarısını etkilemektedir. Radyasyon osseointegrasyonu tehdit edici bir unsurdur fakat kesin bir kontrendikasyon oluşturmaz.<sup>5,10,11</sup>

Roumanas ve arkadaşları<sup>11</sup>, 26 hastaya 102 geleneksel implant yerleştirmiş, radyoterapi almayan hastalarda % 82.6, radyoterapi alan hastalarda radyasyon öncesi % 67.0 ve radyoterapi sonrası % 50.0 başarı elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Weisher ve arkadaşları<sup>15</sup>, radyoterapi görmüş 18 hastaya 83, radyoterapi görmemiş 22 hastaya 92 implant yerleştirmiş, 10 yıllık süreçte radyoterapi görmüş hastalarda % 86 başarı, radyoterapi görmemiş hastalarda % 94 başarı elde etmişlerdir.

Ueda ve arkadaşları<sup>16</sup>, radyasyon uygulamasından kaynaklandığı tahmin edilen implant kayıplarını azaltmak için, radyasyon tedavisi ile implantların yerleştirilmesi arasında belirli bir bekleme dönemi bırakılmasını ve hiperbarik oksijen tedavisi uygulanmasını önermişlerdir.

Intraoral bölgede implantlar, maksiller ve mandibular kemiğe uygulanabilmektedirler.

### **a. MAKSİLLER DEFEKTERDE İMPLANT KULLANIMI**

Obtüratör, diş hekimliğinde maksillanın kısmi ya da total olarak çıkartılması sonucu oluşan, ağız ve burun boşluklarını birleştirerek komplikasyonlara yol açan ve cerrahi olarak kapatılması mümkün olmayan defektleri tıkayan protetik apareydir.<sup>2</sup>

Obtüratörler oral ve nazal kavimleri birbirinden ayırarak çiğneme, yutkunma ve konuşma fonksiyonlarını düzeltirler.<sup>17</sup> Defektin büyüklüğü, protetik rehabilitasyonun başarısını büyük oranda etkiler. Maksillanın rezeksiyonu sonucu üst çenede oluşan doku kayıpları farklı bilim adamları tarafından oldukça benzer şekilde sınıflandırılmıştır.<sup>2,18,19</sup>

Aramany<sup>18,19</sup> rezeksiyon olgularını 6 sınıfa ayırır.

Sınıf 1. Sağlıklı tarafta üst yarım çenede dişler korunmuştur. Rezeksiyon sınırı orta çizgiden geçer. En sık rastlanılan defekt tipidir ve klasik hemimaksillektomi olarak bilinir.

Sınıf 2. Defekt üst çeneyi tek taraflı ilgilendirir. Karşıt çene ve anterior maksilla korunmuştur.

Sınıf 3. Defekt sert damağın ortasını ilgilendirir. Alveolar kretil tamamı ve tüm dental ark korunmuştur.

Sınıf 4. Tek taraflı olarak maksilla, anterior maksilla ile birlikte çıkarılmıştır. Karşıt yan kısım dişleriyle birlikte sağlamdır.

Sınıf 5. Her iki maksilla çıkarılmış, yalnız anterior maksilla korunmuştur.

Sınıf 6. Yalnız anterior maksilla çıkarılmış, posterior alanlar dişleriyle birlikte korunmuştur.

Maksiller defektli hastalarda yapılan protezlerin re-tansiyonunu sağlamak oldukça güçtür. İyi bir görüntü, iyi bir oklüzyon ve doğru bir vertikal boyut protezin başarısı için önemlidir. Hastanın rahatlığı protezin re-tansiyonuna bağlıdır.<sup>20</sup> Intraoral implant destekli protezlerde maksillada geleneksel implantlar, zigomatik implantlar ve mini implantlar kullanılabilmektedir.

#### *a. Geleneksel Implantlar*

Geleneksel implantlar sağlıklı kemiğin bulunduğu uygun yerlere yerleştirilebilir. Implantlar maksillada mevcut olan alveol kemiğine yerleştirilebileceği gibi, defekt çevresindeki yeterli kemik hacmine sahip diğer kemiklere de (zigomatik kemik, max.proc. frontalis, orbital kemik) yerleştirilebilmektedir.<sup>1,11</sup>

Maksillada implant yerleştirilebilecek bölgeler;

1.Premaksilla: Implantların yerleştirilebileceği en iyi kemik bölgesidir. Premaksilla anterio-posterior olarak sınırlı olduğundan implant yerleşiminde çizgisel planlamalar yapılır. Yerleştirilen implantların retatif barlarla desteklenmesi tavsiye edilir.<sup>11</sup>

2.Posterior alveol kretiler: Sınırlı kemik alanı vardır çünkü bir çok hastada sinüs pneumatize olmuştur. Bu vakalarda implantların yerleştirilebilmesi için sinüs lifting yapılması gerekebilir. Radikal maksilloktomi vakalarında kemik greftleri uygulanması gerekebilir.<sup>11</sup>

3.Tuberler: Bu bölgede düşük kemik kalitesi mevcuttur. Diğer bölgelere implant yerleştirilmesi mümkün değilse implantlar bu bölgeye yerleştirilebilir. Çivi başlı ataşmanlar kullanılması tavsiye edilir.<sup>11</sup>

4.Zigoma: Zigomaya yerleştirilen implantlar defekt içine veya defekt dışına yerleştirilebilir. Defekt içine yerleştirilen implantlarda oral hijyeni sağlamak güçtür. Oral hijyenin sağlanamamasına bağlı olarak peri-implantit , doku hipertrofisi, kemik kaybı ve ilerleyen vakalarda implantların kaybı görülebilir. Implantların yerleşimi oklüzal plana paralel olmalıdır. Barlı veya çivi başlı tutucular kullanıldığında paralellik sağlamak zordur. Bu amaçla miknatıslı tutucuların kullanılması uygundur ve ancak miknatıslı tutucular retatif açıdan tatmin edici değildirler.<sup>11</sup>

Esposito ve arkadaşları<sup>21</sup>, implantların karşıt ark stabilizasyonunu sağlayacak şekilde yerleştirilmesi gerektiğini ve implant yerleştirilecek yeterli kemik olmadığı durumlarda implant tedavisine destek olmak amacıyla kemik augmentasyon tekniklerinin uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Yerit ve arkadaşları<sup>22</sup>, osteomi ve greft uygulanmış 35 hastaya 324 implant yerleştirmiş ve 12 yıl boyunca

takip etmişlerdir. % 91.1 başarı oranı elde etmiş ve kemik augmentasyon tekniklerinin implant yerleşiminde gerekli stabiliteyi sağladığını bildirmişlerdir.

Goto ve arkadaşları<sup>23</sup>, 36 hastaya 180 implant uygulamış ve 10 yıl süreyle takip etmişlerdir. 112 implant 47' si maksilla ve 65' i mandibula olmak üzere rezidüel kemiğe, 68 implant 63'ü mandibula ve 5'i maksilla olmak üzere kemik greftiyle birlikte yerleştirilmiştir. Rezidüel kemiğe uygulanan implantlarda % 85.9, greftle birlikte uygulanan implantlarda % 93.1 başarı elde edildiğini belirtmişlerdir.

### b. Zigomatik İmplantlar

Zigomatik implantlar, 90'lı yılların başında Brånemark tarafından gerçekte atrofik ve dişsiz maksillanın tedavisi için tasarlanmış ve daha sonra maksiler defektli hastalarda protezin retansiyonunu ve desteğini arttırmak için geliştirilmiştir.<sup>22</sup> Zigomatik implantlar; 30-52.5 mm arasında değişik boylara sahip titanyumdan yapılmış, zigomatik ve maksiller alveol kemiğe yerleştirilen implantlardır. Zigomatik kemikle maksilla arasındaki açılanmayı tolere edebilmek için 45 derecelik bir baş kısmı vardır.<sup>24-26</sup>

Maksillanın tamamı veya bir kısmının rezeke edildiği durumlarda implant yerleştirilecek yeterli maksiller kemiğin bulunmadığı yada standart implantların yerleştirilmesi sonucu etkin bir tedavinin elde edilemediği vakalarda karşıt ark stabilizasyonu sağlanamayacağından implantlarda zararlı etkiler oluşabilir. Geleneksel implantlara göre boyu daha uzun olan zigomatik implantların kullanılmasıyla bu durum önlenerek protezin retansiyonu ve stabilizasyonu sağlanır.<sup>24-26</sup>

İmplant yerleştirilmesi için aşırı miktarda greft uygulamasına ihtiyaç duyulan atrofik maksillalarda ve kemik grefti uygulamasının mümkün olmadığı vakalarda zigomatik implantların kullanım endikasyonu vardır. Ancak aşırı derecede sinüziti olan ve genel anesteziyi tolere edemeyen hastalarda kontrendikedir.<sup>24-26</sup>

Zigomatik implant uygulamalarından önce maksiller sinüste bir patoloji olup olmadığı radyografik olarak değerlendirilmelidir. Sert ve yumuşak dokuda herhangi bir patoloji olmamalıdır. Oral hijyen iyi olmalıdır.<sup>25</sup> Zigomatik implantların avantajı, maksiller kemiğin yetersiz olduğu durumlarda greft uygulamasına gerek kalmadan daha az implantla gerekli stabilizasyonun sağlanmasıdır.

Dezavantajları ise,

1. Zigomatik implant yerleştirilmesi için hastaya derin sedasyon veya genel anestezi yapılması gerekir.
2. Zigomatik implant kullanımı hastaya ek bir mali yük getirir.

3. Zigomatik implantlardan herhangi birinin kaybı protezin stabilitesini çok büyük oranda azaltır.

4. İmplantların boyunun uzun olması , zigomatik kemiğin karmaşık yapısı ve görüş mesafesinin sınırlı olması nedeniyle uygulanmaları zordur.<sup>24-26</sup>

Zigomatik implantlarda protez yapımına, implantlar yerleştirildikten 6 ay sonra geçilmesi tavsiye edilir. İmplantların üzeri açıldıktan sonra geçici gingival abutmentler yerleştirilir. İmplantların başarılı olabilmesi için, zigomatik implantlar üzerleri açılınca anterior implantlarla bağlanır. Tüm implantları içine alacak şekilde çapraz ark stabilizasyonunu sağlayan rijit bar tek bir ünite şeklinde yapılırlar.<sup>24-26</sup>

Biyomekanik açıdan düşünüldüğünde, 4 anterior ve 2 zigomatik implanta bağlanan rijit bar üzerine yapılan protetik restorasyonlarla, posterior bölgede çiğneme ile oluşan kuvvet, zigomaya iletilmiş olur. Bu şekilde etkin aksiyel yükleme elde edilir.<sup>24,25</sup>

Ahlgren ve arkadaşları<sup>24</sup>, 13 hastaya 25 adet zigomatik implant ve 30 adet geleneksel implant yerleştirmiş, yükleme sonrası 11 ile 49 hafta arasında değişen kontroller yapmış ve implant kaybına rastlanılmadığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca zigomatik implantlar geleneksel implantlarla bağlanarak çapraz ark stabilizasyonu sağlanmış, estetik ve fonksiyonel gereksinimler karşılanmıştır.

Zwahlen ve arkadaşları<sup>25</sup>, 18 hastaya 34 zigomatik implant yerleştirmiş ve sadece bir hastada gelişen bilateral maksiller sinüzit nedeniyle yerleştirilen zigomatik implantların kaybedildiğini belirtmişlerdir.

Malevez ve arkadaşları<sup>27</sup>, 55 hastaya uyguladıkları 103 zigomatik implantı 6-48 hafta süreyle takip etmiş ve implant kaybının olmadığını, maksillaya uygulanan 194 implantın 16'sının kaybedildiğini ve % 75 başarı oranı elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Boyes- Varley ve arkadaşları<sup>28</sup>, 20 hastaya 40 zigomatik implant ve 66 geleneksel implant uygulamış ve 6-96 haftalık takipte zigomatik implantlarda kayıp olmadığını, geleneksel implantlarda ise % 96 başarı elde ettiklerini belirtmişlerdir.

### c. Mini İmplantlar

Mini implantlar klasik cerrahi uygulanabilirlikleri nedeniyle son 20 yıldır tercih edilmektedirler.<sup>29</sup> Yerleştirilmeleri sırasında mukoperiosteal flep kaldırılması gerekmez. Flep operasyonunun elimine edilmesiyle o bölgede oluşacak, hareketli, ince ve hassas mukoza oluşumunu engeller. İnsizyonsuz bir cerrahi prosedürü mümkün kılar.<sup>29,30</sup> Boyutlarının küçük olması nedeniyle kemik yoğunluğunun az yada kemiğin atrofiye olduğu bölgelerde rahatlıkla uygulanabilmektedirler.<sup>29-31</sup> Mini implantlar standart implantlara göre daha ekonomiktirler.<sup>29</sup>

Mini implantların yerleştirileceği bölgedeki kemik genellikle sınır değerdedir. Bu nedenle osseointegrasyonun tamamlanmasından sonra yükleme yapılmalıdır. Düşük kemik densitesine sahip bölgelere yerleştirilen mini implantlarda, kemikte rezorpsiyon görülme olasılığı yüksektir.<sup>30,32</sup> Ancak Ahn ve arkadaşları<sup>31</sup>, yaşları 41 ve 73 arasında değişen toplam 11 hastaya 27 mini implant yerleştirmiş ve 21 hafta sonra implantları yüklemişlerdir. Sadece bir adet implant kaybedilmiştir ve mini implantların immedat olarak yüklenebilir olduklarını belirtmişlerdir.

Griffitts ve arkadaşları<sup>29</sup>, toplam 24 hastaya 13 aylık süreçte, boyutları 10-18 mm arasında değişen 116 mini implant yerleştirdiklerini ve % 97.4 başarı elde ettiklerini belirtmişlerdir.

## B. MANDİBULAR DEFEKTLERDE İMPLANT KULLANIMI

Mandibular defektlerde hastanın karşılaştığı en önemli problem alt çenenin harabiyet tarafına doğru kayması ve dişlerin eksentrik bir pozisyonda kapanmasıdır. Rezeksiyon hastalarında dilin lateral kenarı defektin kapatılması için kullanılırsa konuşma sorunları ortaya çıkabilmektedir. Bunlara ek olarak rezeke edilen taraf desteklik ve innervasyon yönünden yeterli olmadığından tükürükle ilgili problemler ortaya çıkabilir.<sup>1,2,33</sup>

Mandibular defektlerde uygulanan rezeksiyon şekilleri defekt tipine göre 2'ye ayrılır.

**1. Marginal rezeksiyon:** Bu operasyon sırasında mandibulanın sadece marginal kısmı rezeke edilir, böylece kemik yapının devamlılığı bozulmaz.

**2. Segmental rezeksiyon:** Kondyloid kısım dahil edilmeden mandibula kısmı uzaklaştırılır. Cerrahi rezeksiyon sırasında, kemik greftleri veya splintler yardımıyla gerekli onarım işlemleri yapılır.<sup>1,2,30</sup>

Segmental defektler, geriye kalan alt çene segmentlerinin iç ve aşağı yönde deviye olmasıyla meydana gelen maloklüzyon ve asimetri, iliyak kretten veya fibuladan alınacak kemik greftlerinin rezeksiyon bölgesine yerleştirilmesiyle tedavi edilebilir. Greftlerin bölgeye bağlanması için 3-9 aylık süre beklenmelidir. Greft uygulaması öncesinde iliyak kemiğe ya da fibulaya yerleştirilmiş ve osseointegre olmuş implantların defekt bölgesine greftle birlikte nakledilmeleri de mümkündür.<sup>1,2,33,34</sup>

Schoen ve arkadaşları<sup>33</sup>, marjinal defektlerde greft uygulamaksızın çok sayıda implant kullanılarak fonksiyonel gereksinimlerin karşılanabileceğini belirtmektedirler.

İmplantasyon öncesi planlamada antagonist dentisyon, çeneler arası mesafe, hastanın oral hijyeni, cerrahi skar dokusunun kontraksiyon derecesi, kalan dilin hacmi, pozisyonu, mobilitesi ve innervasyonu gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>1,2,33,34</sup> Mandibular defektlerde geleneksel implantların yanı sıra mini implantlar da kullanılabilir.<sup>31,32</sup>

Chipasco ve arkadaşları<sup>35</sup>, mandibulası tümör nedeniyle rezeke edilmiş toplam 16 hastaya 60 adet implant yerleştirmiş, hastaları 9 yıl süreyle takip etmiş ve 9 yıllık süreçte % 93.3 başarı elde ettiklerini belirtmişlerdir.

## İMPLANT DESTEKLİ PROTEZLERDE ÜST YAPI TİPLERİ

Bu tip protezlerde kullanılan tutucular 4'e ayrılır:

### 1. Barlı tutucular

İmplant destek üzerindeki barlı tutucular, stabilite ve retansiyon problemlerini büyük oranda çözmektedir. Barlı tutucuların destekleri birbirine bağlayarak gelen kuvvetlerin implantlar arasında paylaşımını sağlama, yükleri bar ve protez kaidesinin yardımıyla çene kemiğine yayma gibi avantajların yanı sıra; plak birikimi, yapım, yenilenme ve tamir zorluğu gibi dezavantajları da vardır.<sup>1,36</sup>

Barlı tutucularda kalan kemiğin miktarına ve kalitesine bağlı olarak iki, üç veya dört implant destekten faydalanılır. Bunların uygulanabilmesi için dikey boyutun yeterli olması ve barın mukozanın 2-3 mm yukarısında seyretmesi gerekir. Bar, overdenture proteze plastik veya metalden yapılmış klipsler, topuz başlı ataşmanlar ya da miknatıslar ile bağlanabilir.<sup>34</sup> Barların aşınma, kısıtlı rotasyonel serbestlik, fazla yer kaplama gibi dezavantajlarının yanı sıra estetik ve yumuşak doku sorunları da vardır. Bazı durumlarda bara distal kanat uzantıları yerleştirilir. Barın uzunluğu arttıkça çiğneme kuvvetlerinin implantlar üzerinde oluşturacağı tork kuvvetleri de artar. Bu etkiyi azaltmak için barın uzunluğu minimale indirilir.<sup>11</sup>

El-Sheikh ve Hobkirk<sup>37</sup>, 13 mm ve Mericske-Stern<sup>38</sup> ve arkadaşları, 7 mm'lik distal uzantının biyomekanik olarak kabul edilebilir stres dağılımı oluşturduğunu bildirmişlerdir. Barlı tutucularda eğer döküme girebilen plastik parçalar kullanılıyorsa, hem implant postlarının hemde barlı bağlantının kıymetli metal alaşımdan yapılması tercih edilmektedir.<sup>39</sup>



## 2. Topuz başlı tutucular

Barlara göre daha az yer kaplamalarına rağmen yeterli tutuculuk, stabilite ve destek sağlarlar. Barlı tutuculara göre dokudan daha çok destek alan topuz başlı tutucular, maksillo-mandibuler mesafenin sınırlı olduğu durumlarda tercih edilirler. Bir tutucunun değiştirilmesi gerektiğinde, tutuculuk ayarı ve astarlama işlemleri daha kolaydır. Protezin hareketine izin vererek implantlarda aşırı stress birikimini önler.<sup>40</sup>

## 3. Mıknatıslı tutucular

Ağız içindeki dokulara etkilerinin incelenmesi sonucu materyal olarak bugün sıklıkla sarmanyum-kobalt ve magnezyum-demir-boron mıknatıs alaşımları tercih edilmektedir. Serbest olarak kayma yaptıkları için destekler üzerindeki lateral gerilmeleri azaltma, hijyenin sağlanmasının nispeten kolay olması, paralelliğin önemli olmaması gibi avantajları yanında en önemli dezavantajları zamanla azalan tutuculuktur.<sup>1,41</sup>

## 4. Teleskobik tutucular

Teleskobik tutucular sıklıkla zigomatik implantlarda kullanılmaktadır. Teleskop tutucuların zigomatik implantlarda kullanımıyla maksimum destek ve stabilite sağlanır, ankraj alınan dişler splintlenir, kuvvetlerin dişlerin uzun aksına paralel iletimi sağlanır ve kuvvet destek dişlere dağıtılır.<sup>26</sup>

Kanser tanısı konmayan vakalarda ya da radyoterapi almamış kanser hastalarında, abutmentler implant yerleşiminden 3 ay sonra, radyoterapi görmüş hastalarda ise 6 ay sonra yerleştirilmelidir.<sup>7</sup>

Weisher ve arkadaşları<sup>42</sup>, 24 hastayı implant destekli mandibuler teleskobik tutuculu protezlerle tedavi etmiştir. 24 hastaya toplam 111 implant uygulanmış ve 9 yıllık takip sonunda % 97, implant üstü protezlerde ise % 95 başarı elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Fanuscu ve Caputo<sup>43</sup>, fotoelastik modelleme sistemiyle yaptıkları çalışmada maksillaya 4 adet implant yerleştirerek barlı tutucular, çivi başlı tutucular ve teleskobik tutucular olmak üzere 3 farklı tutucu tipini karşılaştırmışlardır. En çok kuvvet birikiminin barlı tutucularda olduğunu, çivi başlı tutucuların ise değişen miktarlarda kuvvet kırıcılık özelliğine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Van Kampen ve arkadaşları<sup>44</sup>, yaşları 33 ve 56 arasında değişen 18 hastada yaptıkları çalışmada barlı tutucuları, çivi başlı tutucuları ve mıknatıslı tutucuları karşılaştırmışlardır. 3'er aylık periodlarla 3 tutucu tipini hastalara kullanmış ve hastaların mıknatıslı tutucuları daha kolay kullandıklarını, barlı tutucularda zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca barlı tutucuların herhangi bir protetik komplikasyon göstermediklerini, çivi başlı ve mıknatıslı tutucuların kolay çözümlenebilir komplikasyonlara neden olduklarını belirtmişlerdir.

Maksilla ve mandibulanın eksiklik veya bozukluklarını gidermek için yapılan intraoral çene yüz protezlerinde, implantların kullanımında hasta seçimi ve protezin biyomekanik açıdan planlanması önemlidir.<sup>1,4,6</sup> Tedavi planlamasında implant yerleştirilecek bölgedeki kemik miktarı ve hacmi radyografik olarak değerlendirilmeli ve tüm tedavi seçenekleri cerrahi öncesinde tartışılmalıdır.<sup>5,9-11</sup> Cerrahi öncesi yapılacak olan planlama, yeterli fonksiyon ve estetiği sağlamak için en doğru pozisyonda, optimum sayı ve boyutta implant yerleştirilmesini sağlar. Protezin estetik konturu içerisine yerleştirilen implantlar ve implant üst yapıları, retansiyon ve stabilitenin artırılmasını, hastanın kaybolan fonksiyonel, estetik ve psikolojik özelliklerini iade ederek en iyi şekilde tedavi edilmesine olanak verir.<sup>1-5,9</sup>

## Kaynaklar

1. Taylor TD. Clinical Maxillofacial Prosthesis. Chicago: Quintessence Publishing Co, Inc, 2000, 145-182.
2. Ulusoy M, Aydın K. Diş Hekimliğinde Hareketli Bölümlü Protezler. 2.Baskı. Ankara: Ankara Üni. Diş Hek. Fak. Yayınları yayın no: 25; 965-999, 2005.
3. Gaiato MC, Pesqueira AA, Ramos da Silva C, Gennari Filho H, Micheline dos Santos D. Patient satisfaction with maxillofacial prosthesis. Literature review. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 62: 175-180, 2009.
4. Ismail JY, Zaki HS. Osseointegration in maxillofacial prosthetics. Dent Clin North Am. 34(2): 327-341, 1990.
5. Schoen PJ, Reintsema H, Raghoebar GM, Vissink A, Roodenburg JL. The use of implant retained mandibular prostheses in the oral rehabilitation of head and neck cancer patients. A review and rationale for treatment planning. Oral Oncol. 40: 862-871, 2004.
6. Beumer T, Curtis AT, Firtell DN. Maxillofacial rehabilitation prosthodontic and surgical consideration. St. Louis; The C.V Mosby Co, 1979.

7. Misch CE. Dental implant prosthetic. St. Louis: Mosby Inc, 2005.
8. Worthington P, Branemark PI. Advanced osseointegration surgery: applications in the maxillofacial region. Illinois; Quintessence Publishing Co; 1992.
9. Çelik İ, Toraman M, Mıhçıoğlu T, Ceritoğlu D. Dental implant planlamasında radyografik yöntemlerin değerlendirilmesi. T Klin J Dental Sci ; 13: 21-28, 2003.
10. Karakoca S, Aydın C, Yılmaz H, Bal BT. Survival rates and periimplant soft tissue evaluation of extraoral implants over a mean follow-up period of three years. J Prosthet Dent. 100: 458-464, 2008.
11. Roumanas ED, Nishimura RD, Davis BK ,Beumer J 3rd. Clinical evaluation of implants retaining edentulous maxillary obturator prostheses. J Prosthet Dent. 77: 184-90, 1997.
12. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. J Can Dent Assoc 72:75, 2006.
13. Song YD, Jun SH, Kwon JJ. Correlation between bone quality evaluated by cone-beam computerized tomography and implant primary stability. Int J Oral Maxillofac Implants. 24:59-64, 2009.
14. Guerrero ME, Jacobs R, Loubele M, Schutyser F, Suetens P, van Steenberghe D. State-of-the-art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. Clin Oral Invest. 10:1-7, 2006.
15. Weisher T, Mohr C. Ten-year experience in oral implant rehabilitation of cancer patients:treatment concept and proposed criteria for success. Int J Oral Maxillofac Implants. 14(4): 521-528, 1999.
16. Ueda M, Kaneda T, Takahashi H. Effect of hiperbaric oxygen therapy on osseointegration of titanium implants in irradiated bone: A preliminary report. Int J Oral Maxillofac Implants. 8: 41-4, 1993.
17. Rieger J, Wolfaardt J, Seikaly H, Jha N. Speech outcomes in patients rehabilitated with maxillary obturator prostheses after maxillectomy: a prospective study. Int J Prosthodont. Mar-Apr; 15(2): 139-44, 2002.
18. Aramany MA. Basic principles of obturator design for partially edentulous patients. Part I: classification. J Prosthet Dent. 40: 554-557, 1978.
19. Aramany MA. Basic principles of obturator design for partially edentulous patient. Part II: design principles. J Prosthet Dent. 40: 656-662, 1978.
20. Hooper SM, Westcott T, Evans PL, Bocca AP, Jagger DC. Implant-supported facial prostheses provided by a maxillofacial unit in a U.K. regional hospital: longevity and patient opinions. J Prosthodont. 14: 32-38, 2005.
21. Esposito M, Grusovin MG, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing for missing teeth: bone augmentation techniques for dental implant treatment, review. Cochrane Database Syst Rev. Jan 25; (1): CD003607, 2006.
22. Yerit KC, Posch M, Hainich S, Turhani D, Klug C, Wanschitz F, Wagner A, Watzinger F, Ewers R. Long-term implant survival in the grafted maxilla: results of a 12 year retrospective study. Clin Oral Implants Res. 15: 693-699, 2004.
23. Goto M, Jin-Nouchi S, Ihara K, Katsuki T. Longitudinal follow-up osseointegrated implants in patients with resected jaws. Int J Oral Maxillofac Implants. 17. 225-230, 2002.
24. Ahlgren F, Størksen K, Tornes K. A study of 25 zygomatic dental implants with 11 to 49 months follow up after loading. Int J Oral Maxillofac Implants. 21: 421-425, 2006.
25. Zwahlen RA, Grätz KW, Oechslin CK, Studer SP. Survival rate of zygomatic implants atrophic or partially resected maxillae prior to functional loading; a retrospective clinical report. Int J Oral Maxillofac Implants. 21: 413-420, 2006.
26. Kreissl ME, Heydecke G, Metzger MC, Schoen R. Zygoma implant- supported prosthetic rehabilitation after partial maxillectomy using surgical navigation: a clinical report. J Prosthet Dent. 97 : 121-8, 2007.
27. Malevez C, Abarca M, Durdu F, Daelemans P. Clinical outcome of 103 consecutive zygomatic implants: a 6-48 months follow up study. Clin Oral Implants Res. 15: 18-22, 2004.
28. Boyes-Varley JG, Howes DG, Davidge-Pitts KD, Branemark I, McAlpine JA. A protocol for maxillary reconstruction following oncology resection using zygomatic implants. Int J Prosthodont. 20: 521-531, 2007.
29. Griffiths T, Collins PC. Mini dental implants: an adjunct for retention, stability, and comfort for the edentulous patient. Oral Surg. Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 100: 81-84, 2005.
30. Dilek OC, Tezulas E, Dincel M. A mini dental implant-supported obturator application in a patient with partial maxillectomy due to tumor: case report. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 103: 6-10, 2007.

31. Ahn MR, An KM, Choi JH, Sohn DS. Immediate loading with mini dental implants in the fully edentulous mandible. *Implant Dent.* 13: 367-372, 2004.
32. Bohle GC, Mitcherling WW, Mitcherling JJ, Johnson RM, Bohle GC 3rd. Immediate obturator stabilization using mini dental implants. *J Prosthodont.* 17: 482-486, 2008.
33. Schoen P, Raghoebar G, Vissink A, Roodenburg JL. Mandibulotomy and implant insertion. *Head Neck.* 25: 748-753, 2003.
34. Schrag C, Chang YM, Tsai CY, Wei FC. Complete rehabilitation of the mandible following segmental resection. *J Surg Oncol.* 94: 538-545, 2006.
35. Chiapasco M, Colletti G, Romeo E, Zaniboni M, Brusati R. Long-term results of mandibular reconstruction with autogenous bone grafts and oral implants after tumor resection. *Clin Oral Implants Res.* 19: 1074-1080, 2008.
36. Davodi A, Nishimura R, Beumer J 3rd. An implant supported fixed-removable prosthesis with a milled tissue bar and Hader clip retention as a restorative option for the edentulous maxilla. *J Prosthet Dent.* 78: 212-217, 1997.
37. el-Sheikh AM, Hobkirk JA. Force transmission in bar-retained implantstabilized mandibular overdentures: an in-vitro study. *Eur J Prosthodont Resor Dent.* 10(4):173-8, 2002.
38. Mericske-Stern RD, Taylor TD, Belser U. Management of the edentulous patient. *Clin Oral Implants Res.* 11:108-25, 2000.
39. Schroeder A, Sutter F, Buser D, Krekeler G. *Oral Implantology.* 2 nd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1994.
40. Batenburg RH, Meijer HJ, Raghoebar GM, Vissink A. Treatment concept for mandibular overdentures supported by endosseous implants: a literature review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 13: 539-545, 1998.
41. Al-Salehi SK, Calder ID, Lamb DJ . Magnetic retention for obturators. *J Prosthodont.* 16: 214-218, 2007.
42. Weisher T, Mohr C. Implant-supported mandibular telescopic prostheses in oral cancer patients: an up to 9 year retrospective study. *Int J Prosthodont.* 14(4): 329-334,2001.
43. Fanuscu MI, Caputo AA. Influence of attachment systems on loading transfer of an implant-assisted maxillary overdenture. *Int J Prosthodont.* 13: 214-220, 2004.
44. van Kampen F, Cune M, van Der Bilt A, Bomsan F. Retention and postinsertion maintenance of bar-clip, ball and magnet attachments in mandibular implant overdenture treatment: an vivo comparison after 3 months of function. *Clin Oral Implants Res.* 14: 720-726, 2003.

#### Yazışma Adresi:

Dr. Seçil KARAKOCA  
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
8.Cad. 82. Sok. 06510 Emek/ ANKARA  
Tel: 0312 203 41 92 • GSM: 05333838525  
e-mail: secilkarakoca@yahoo.com

# Kronik Osteomyelit: Bir Olgu Sunumu

## Chronic Osteomyelitis: A Case Report

Bengi Öztaş\*, Şebnem Kurşun\*\*, Kıvanç Kamburoğlu\*\*\*, Ümit Karaçaylı\*\*\*\*, Tuncer Özen\*\*\*\*\*

### Özet

Osteomyelit (OM) kronik odontojenik enfeksiyon, travma, diş çekimi v.b sonrası mikroorganizmaların çene kemiklerine inokülasyonu ile gelişen kemik ve kemik iliğinin iltihabi durumudur. Mandibulanın dens yapısı, kortikal kemiğin vaskülarizasyonunun maksillaya oranla az olması ile mandibulanın beslenmesini sadece alt alveoler nörovasküler yapıdan sağlaması mandibulada OM'in daha çok görülmesinin sebepleridir. OM; akut, subakut ya da kronik seyirli olabilir. Kronik OM oral ve maksillofasiyal bölgede inatçı seyreden bir tablo gösterebilir. Bu nedenle OM'in doğru teşhisi çok önemlidir. OM tedavisinde multidisipliner yaklaşım gerekmektedir. Özellikle uzun dönem seyreden inatçı OM'lerde antimikrobiyal tedavinin yanı sıra, sekestrotomi ve dekortikasyonu içeren cerrahi tedavi ile yardımcı tedavi olarak hiperbarik oksijen uygulaması düşünülmelidir. Bu vaka sunumunda 21 yaşındaki erkek kronik osteomyelit hastasının klinik, radyografik ve histolojik incelemeleri ve değerlendirmelerine yer verilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Osteomyelit, Mandibula, Sekestrotomi.

### Abstract

Osteomyelitis is an inflammatory condition of bone and bone marrow that develops in the jaws after a chronic odontogenic infection, trauma, tooth extraction or for a variety of other reasons. It is more common in the mandibula than the maxilla because of the dense, poorly vascularized cortical plates and the single blood supply from the inferior alveolar neurovascular bundle. The disease may be acute, subacute or chronic. Chronic osteomyelitis may become a refractory condition in the oral and maxillofacial region. Therefore, correct diagnosis of osteomyelitis is crucial. Therapy requires multidisciplinary approach. Chronic suppurative osteomyelitis can be treated by a combination of antimicrobial therapy and surgery consisting of sequestrectomy or decortication. Hyperbaric oxygen is often recommended as an adjunct in treatment of this disease. The aim of this report is to present a case of chronic suppurative osteomyelitis seen in a 21 years old male patient diagnosed by clinical, radiological and histological examination.

**Key words:** Osteomyelitis, Mandible, Sequestrectomy.

\* Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı

\*\* Dt., Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı

\*\*\* Dr. Dt., Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı

\*\*\*\* Yrd. Doc. Dr., GATA Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi Ağız, Diş, Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

\*\*\*\*\* Prof. Dr., GATA Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı

Osteomyelit (OM) kemik ve kemik iliğinin süpürasyon, abse ve fistül formasyonu ve bunu takiben sekestrasyon ile seyredilen iltihabi durumudur<sup>1</sup>.

OM bakterilerin odontojenik enfeksiyon ile, anatomik komşuluklardan (otitis media, tonsillit, süpüratif sialadenit), ya da çenelerde nadir görülmekle beraber hematogen yolla yayılımı sonucu gelişir. Diabetes mellitus gibi bazı sistemik hastalıklar, immün yetmezlik, alkolizm veya radyasyona bağlı olarak gelişen vaskülarizasyonda azalma, paget, osteopetrozis gibi hastalıklar osteomyelit riskini artırır<sup>2</sup>. Kronik osteomyelit primer sebepleri arasında pulpal ve periodontal dokulardan kaynaklanan odontojenik enfeksiyonlar, çekim sonrası komplikasyonlar, nekrotik kemiğin bırakılması, antibiyotik seçiminde yapılan hatalar, antibiyotik uygun süre kullanılmaması, teşhisteki hatalar, travma ve travmanın yetersiz tedavisi, çene kemiklerinin maruz kaldığı radyasyondur<sup>3-5</sup>.

OM seyri; akut, subakut, kronik olabileceği gibi bu safhalarda farklı klinik tablolar gelişebilir<sup>1</sup>. Hastalığın klinik seyrinin ayırıcı tanısı; bazı araştırmacılara göre var olan semptomların süresidir. Bu süreyi Hudson JW bir ay olarak kabul ederken<sup>6</sup>, Merkesteyn ve Dramola ve ark. iki ay olarak değerlendirmektedirler<sup>3,7</sup>. Bazı araştırmacılar ise semptomların süresine göre sınıflandırma yapmazlar<sup>8</sup>.

Akut osteomyelit semptomları nonspesifik olmakla birlikte ateş, malazi, fasiyal sellülit, trismus ve lökositoz olarak ortaya çıkabilir. Kronik osteomyelit ise genellikle ağrı, şişlik, pürülan sıvı akışı, iyileşmeyen kemik yapısı ve radyografik değişimler ile seyredir<sup>8</sup>. OM'in radyografik görüntüsü genellikle birkaç hafta sonra ortaya çıkar. Kronik osteomyelit radyografik görüntüsünde radyolüsent alanlar, kemik destrüksiyonu ile radyopak görüntü veren sekester formasyonu vardır<sup>4,6</sup>. İlk bulgu olarak osteoporoz gelişir. Radyografik görüntüsü düzensiz radyolüsent alanlar şeklindedir. Bu alanlar kemikteki rezorpsiyon alanlarıdır. Osteomyelit ileri safhalarında ise radyografik görüntüde sınırları düzensiz kemikte rezorpsiyon alanları ile nekroze kemik altında yeni kemik yapımı ile birlikte periost kalınlaşması sonucu; şerit şeklinde hafif ve silik opak bir görüntü ortaya çıkmaktadır<sup>9</sup>.

Birçok vakada; enfeksiyöz orijinli osteomyelit antibiyotik tedavisinin sonuçları olumlu iken bazı vakalarda da tedaviye herhangi bir cevap alınamaz ve hastalığın seyri tekrarlayan ataklar sonucu oldukça uzamaktadır<sup>10</sup>.

Kronik osteomyelit tedavisi multidisipliner yaklaşım gerektirmektedir. Birçok araştırmacı intravenöz (IV) antimikrobiyal tedavi ile sekestrotomi ve dekortikasyon

nu içeren cerrahi tedavi<sup>7,11</sup> ve buna ilaveten yardımcı olarak hiperbarik oksijen uygulanması gerektiğini bildirmektedirler<sup>7,12</sup>.

Uygulanacak olan tedavinin başarılı olabilmesi için mikrobiyolojik inceleme yapılması şarttır. Yumuşak doku ve kemik materyalleri mikroorganizma analizi için laboratuvara yönlendirilmelidir<sup>8,13</sup>. Günümüzde antibiyotiklerin yaygın kullanımı başlı başına bir tartışma konusudur. Mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı geliştirdikleri rezistansa bağlı olarak OM tedavisinde başarısızlıklar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle OM tedavisine başlamadan önce mikroorganizma analizi ihmal edilmemelidir. Buna rağmen immün sistemin güçsüzlüğü, kronik sistemik hastalıklar, alkol ve tütün kullanımı, diabetes mellitus, beslenme bozukluğu gibi sebeplere bağlı olarak hastalık aylarca sürebilir<sup>2</sup>.

Baltensperger 2003 senesinde yaptığı çalışmasında alt çenede izlenen kronik osteomyelit, tedavi bitiminden 10 sene sonra bile nüks ettiğini bildirmiştir<sup>14</sup>. Bu sebeple OM hastaları en uygun tedaviyi gördükten sonra semptomları ortadan kalksa dahi belirli aralıklarla rutin kontrolleri uzun dönem içerisinde yapılmalıdır.

## VAKA RAPORU

21 yaşındaki erkek hasta Haziran 2008'de Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Bölümü'ne sol mandibuler molar bölgedeki ağrı ve şişlik sebebiyle başvurmuştur.

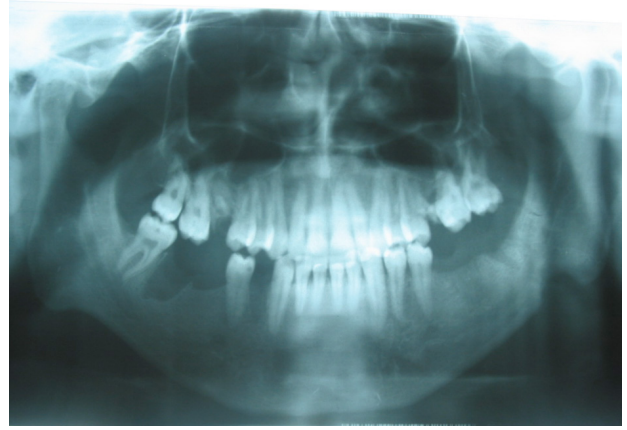
Alınan anamnezinde şişliğin bir ay öncesinde sol mandibuler 2.molar dişin çekiminden sonra geliştiği ve bu süre zarfında hastanın çeşitli antibiyotikler kullanmasına rağmen bölgenin şişliğinde herhangi bir gerileme olmadığı öğrenilmiştir. Hasta anamnezinde herhangi bir sistemik hastalığının olmadığını ifade etmiştir.

Ekstraoral muayene sonucunda sol mandibula angulus bölgesinde ağrılı, endure, sert hiperemik bir şişliğin varlığı dikkati çekmekteydi (Resim 1). İntraoral ve ekstraoral olarak herhangi bir fistülün olmadığı ve intraoral muayene sonucunda hastanın sol alt molar dişlerinin eksik olduğu ve bölgeye uygulanan palpasyonda ağrı olduğu öğrenilmiştir.

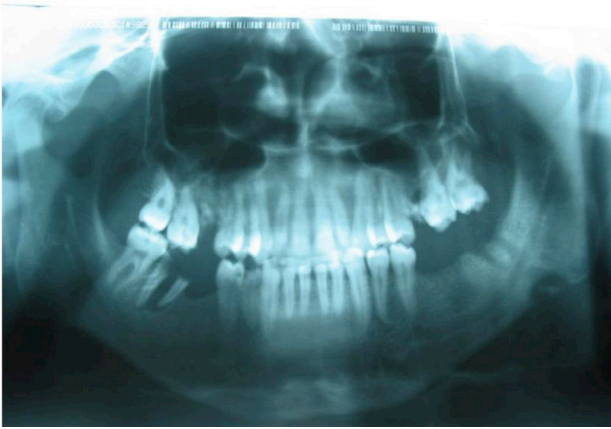
Radyografik değerlendirme amacıyla alınan panoramik radyografi incelenmesinde; 2.molar dişin apeksi hizasından başlayan angulus önüne ve mandibula alt kenarına kadar uzanan sınırları düzensiz radyolüsent bir lezyon ve bunun içinde sekester ile uyumlu olduğu düşünülen radyopak kitle varlığı tespit edilmiştir (Resim 2).



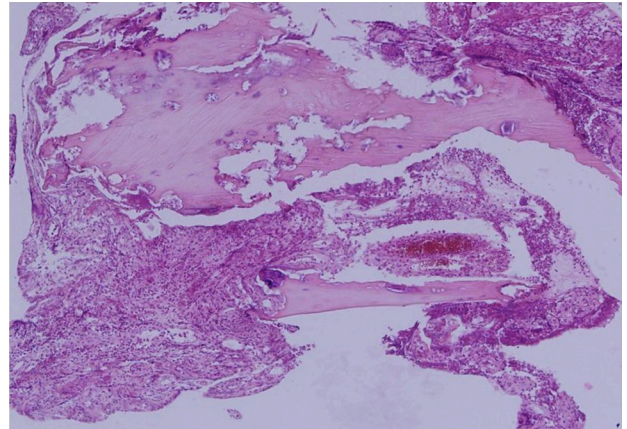
**Resim 1:** Hastanın ameliyat öncesi ekstraoral görünümü.



**Resim 3:** Hastanın ameliyat sonrası panoramik görüntüsü.



**Resim 2:** Panoramik radyografda sol, alt, arka bölgede osteomyelitin görünümü



**Resim 4:** Hastanın sekestrasyon ve kronik iltihabi bölgeleri içeren histolojik kesiti. (H&E x 20).

Hastaya antibiyotik seçimi için aspirasyon biopsisi yapılmış ve materyal mikrobiyolojik incelemeye gönderilmiştir. Kültür –antibiyoqram sonuçlarına göre streptokok viridans, stafilokok aureus ve fusobakteriden oluşan polimikrobiyal flora tespit edilmiş olup tedavisi için amoksisilin + klavulanat uygun bulunmuştur. Bu nedenle hastaya sabah ve akşam uygulanmak üzere 10 günlük doz şeklinde 1.2 IU IV Augmentin flakon Glaxo Smithkline reçete edilmiştir. Bunu takiben hasta genel anestezi altında OM ön tanısı ile ameliyata alınmıştır. Mandibula sol üçüncü molar dişin bukkal sulkusundan başlayan eksternal oblik sırt üzerinden koronoid çıkıntıya uzanan insizyon yapılmıştır. Tam kalınlık flep mandibulanın alt kenarına kadar kaldırılmıştır. Yumuşak doku içerisindeki enflame alanlar ve kemik sekestrasyonları künt diseksiyonlar ile eksize edilerek mandibula alt kenarının küretajı sonrasında hemostaz sağlanmasını takiben operasyon tamamlanmış ve flep primer olarak kapatılmıştır. Hastadan ameliyat sonrasında kontrol amacıyla panoramik film alınmıştır (Resim 3).



**Resim 5:** Hastanın ameliyattan iki ay sonraki ekstraoral görünümü.

Histopatolojik inceleme amacıyla biyopsi materyali laboratuvara gönderilmiştir. Histopatolojik inceleme sonucunda osteomyelit ile uyumlu bulunmuştur (Resim 4). Hastaya iki hafta süresince günde iki doz kullanılması amacı ile geniş spektrumlu penisilin (1.2 IU IV Augmentin flakon Glaxo Smithkline) reçete edilmiştir.

İki ay sonraki hasta kontrolünde ekstraoral olarak herhangi bir şişliğin kalmadığı, tamamen asemptomatik olduğu görülmüştür (Resim 5). Hastaya kontrol amacıyla 2 ve 6 ay sonrasına gün verilmiştir.

## TARTIŞMA

Osteomyelit; komşu korteks, periost ve yumuşak dokuyu içererek medüller boşluk boyunca ilerleyen kemiğin iltihabi bir durumudur<sup>15</sup>.

Gelişmiş ülkelerde eski yıllarda olduğu kadar fazla görülen bir hastalık olmamakla birlikte antibiyotik kullanımına ve özenli tedaviye rağmen kronikleşme ve nüks etme özelliğini, dolayısıyla önemini halen korumaktadır<sup>16</sup>.

OM mandibulada maksilladan daha çok görülür. Bunun sebeplerinden biri, mandibulanın dens yapısının enfeksiyonu kemik içinde sınırlaması ve dolayısıyla kemik içinde harabiyete sebep olmasıdır. Ayrıca kortikal kemiğin vaskülarizasyonunun maksillaya oranla daha az olması nedeniyle mandibulanın beslenmesini sadece alt alveoler nörovasküler yapıdan sağlaması mandibulada osteomyelitinin daha çok görülmesinin bir diğer sebebidir<sup>15</sup>.

Alt çenede izlenen kronik osteomyelit oldukça zor tedavi edilen ve ilgili bölgenin rezeksiyonuna veya patolojik fraktürlere kadar gidebilen iltihabi bir durumdur<sup>8</sup>.

Osteomyelit patogenezinde çeşitli faktörler rol oynamaktadır. Pigrau ve ark. OM'in en yaygın sebebinin diş çekiminden sonra gelişen odontojenik enfeksiyon olarak bildirmiş (%40.6), sonraki sebebinin ise yakın zamanda yapılmış implant uygulamalarına bağlamışlardır. Aynı çalışmada OM hastalarından en çok izole edilen mikroorganizmanın streptokokus viridans (%76) olduğunu ve bu hastaların %64.5'inde polimikrobiyal bir enfeksiyonun varlığını tespit etmişlerdir<sup>17</sup>.

Kim ve ark. yaptıkları başka bir çalışmada ise kronik OM'in en yaygın sebebinin %38.5 dişlerle ilişkili olduğunu bunu %33.3 ile çekim sonrası komplikasyonları, %12.8 ile periodontal rahatsızlığın ve %10.3 ile mandibula fraktürünün izlediğini ortaya çıkarmışlardır.<sup>4</sup> Bu vakada osteomyelit, sol alt ikinci molar dişin çekiminden sonra gelişmiştir.

Bu nedenle diş çekimi sonrası hasta şikayetleri dikkate alınmalı, ihmal edilmemelidir.

Hastalığın süresinin uzaması, granülasyon dokusu oluşumu ve sekesterin varlığı cerrahi tedavi ile beraber intravenöz antibiyotik uygulamasını OM tedavisinde zorunlu kılar<sup>11,13</sup>.

Kronik OM'in tedavisi cerrahi debridman ve uzun dönem antimikrobiyal tedavisini içermektedir<sup>15</sup>. Buna ek olarak uygun sıvı replasmanı, düzenli beslenme, hiperbarik oksijen uygulanması, antibiyotik içeren akrilik zincirlerin tatbiki, mikrovasküler greftler ve yeterli dinlenme seçeneklerinden yararlanılabilir<sup>4,18,19</sup>.

Kim ve ark. OM'in başarılı tedavisini semptomların kendiliğinden ya da sekiz haftalık antibiyotik uygulaması ve cerrahi tedavi sonrası gerilemesi olarak değerlendirmişlerdir. Tedavide başarısızlık ise ikinci bir cerrahi operasyona ve ilave sekiz haftalık antibiyotik uygulamasına ihtiyaç duyulması ile tanımlanmıştır<sup>4</sup>.

Bartkowski ve ark. intravenöz antibiyotik uygulamasının 10-24 günlük bir periyotta olmasını önermişlerdir<sup>20</sup>. Bu vakada OM tedavisi amacıyla cerrahi tedaviye ek olarak iki haftalık antibiyotik uygulaması yapılmış ve cerrahi tedavi sonucunda gelişebilecek estetik rahatsızlığı elimine etmek amacıyla ile hastaya intraoral insizyon yapılmış, ilgili bölgeye ağız içinden ulaşılmıştır. Hasta iki ay sonrasına kontrole çağırılmış ve hastalığın tamamen ortadan kalktığı görülmüştür. Yine de hasta kontrol amacıyla altı ay sonrasına çağırılmıştır.

Bu vakada; hastanın dişinin çekiminin travmatik olması ve immün direncini düşüren herhangi sistemik bir rahatsızlığının olmamasına rağmen osteomyelit gelişmiştir. Periodontal durumunun sağlıklı ve oral hijyeninin kötü olması, ameliyat esnasında sterilizasyon kurallarına dikkat edilmemiş olma ihtimali ve çekim sonrasında antibiyotik seçiminde, süresinde ve dozundaki olası hatalar nedeniyle hasta osteomyelite geçiş göstermiş olabilir.

Osteomyelitte erken tanı oldukça önemlidir. OM teşhisinin geciktirilmesi tedavi planlamasını zorlaştırır ve tedaviyi uzatır. Bu sebeple uzun süre devam eden ateş, lenfadenopati, ağrı, şişlik, pürülan akıntı gibi şikayetleri olan hastalar özellikle OM açısından şüphe uyandırmalı; hastaların klinik, radyolojik ve laboratuvar bulguları dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir.

**Kaynaklar**

1. Bevin CR, Inwards CY, Keller EE. Surgical management of primary chronic osteomyelitis: a long term retrospective analysis. *J Oral Maxillofacial Surg* 66:2073-2085, 2008.
2. Scully C. *Oral and Maxillofacial Medicine*. Elsevier 3 nd 2004, 450-1.
3. Dramola JO, Ajagbe HA. Chronic osteomyelitis of the mandible in adults: a clinical study of 34 cases. *Br J Oral Surg*. 20:58-62, 1982.
4. Kim SG, Jang HS. Treatment of chronic osteomyelitis in Korea. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* .92:394-398, 2001.
5. Topazian RG. *Oral And Maxillofacial Infections*. Elsevier.2002,Chapter 10,214.
6. Hudson JW. Osteomyelitis of the jaws. *J Oral Maxillofacial Surg* .51:1294-1301,1993
7. Merkesteyn JPR, Groot RH, Akker HP, Bakker DJ, Hoelen Borgmeijer AMMJ. Treatment of chronic suppurative osteomyelitis of the mandibula. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 26:450-454, 1997
8. Adekeye EO, Cornah J. Osteomyelitis of the jaws: a review of 141 cases. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 23: 24-35, 1985.
9. Harorlı A, Yılmaz B, Akgül M. *Diş Hekimliğinde Radyolojide Temel Kavramlar ve Radyodiagnostik*. 2001, 300.
10. Swei Y, Tanimoto K, Taguchi A, Wada T, Ishikawa T. Chronic recurrent multifocal osteomyelitis involving the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 78:156-162, 1994.
11. Seto BG, Lynch SR, Moy PK. Chronic osteomyelitis of mandible caused by penicillin-resistant *Bacteroides ruminicola*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* . 61:29-31,1986.
12. Calhoun KH, Shapiro RD, Sternberg CM, Calhoun JM, Mader JT. Osteomyelitis of the mandible. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* .114:1157-1162, 1988.
13. Marx RE. Chronic osteomyelitis of the jaws. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* . 3:367-381,1991
14. Baltensperger M, Eyrich GK. *Osteomyelitis of the Jaws*. Springer 2008, 172.
15. Fullmer JM, Scarfe WC, Kushner GM, Alpert B, Farman AG. Cone beam computed tomographic findings in refractory chronic suppurative osteomyelitis of the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 45:364-371, 2007.
16. Yücetaş Ş. *Ağız ve Çevre Dokusu Hastalıkları*. Atlas kitapçılık 2005, 180.
17. Pigrau C, Almirante B, Radriquer D, Larrosa N, Bescos S. Osteomyelitis of the jaw; resistance to clindamycin in patients with prior antibiotics exposure. *Eur. J. Clin. Microbial Infect Dis*. 28: 317-23, 2009.
18. Rohlin M. Diagnostic value of bone scintigraphy in osteomyelitis of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* .75:650-657, 1993.
19. Montonen M, Iizuka T, Hallikainen D, Lindqvist C. Decortication in the treatment of diffuse sclerosing osteomyelitis of the mandible. Retrospective analysis of 41 cases between 1969 and 1990. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* . 75:5-11, 1993.
20. Bartkowski SB, Heczko PB, Lisiewicz J, et al. Combined treatment with antibiotic, heparin and streptokinase – a new approach to the therapy of bacterial osteomyelitis. *J Craniomaxillofac Surg* 1994; 22:167-176.

**Yazışma Adresi:**

Dr. Şebnem Kurşun  
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Tanı ve Radyoloji Anabilim Dalı  
Tel: 312 296 5634  
e posta: sebnemkursun@yahoo.com.tr



# Bilgisayarlı Tomografi Prensipleri ve Uygulamadaki Yenilikler

## *Principles and Novel Clinical Applications of Computed Tomography*

Sevil A. Kahraman\*

### Özet

Bilgisayarlı tomografi (BT), oral ve maksillofasiyal cerrahide çok önemli bir yere sahiptir. Maksillofasiyal bölgenin değerlendirilmesinde, geleneksel radyografilere oranla birçok avantaja sahiptir. Geliştirilen BT cihazları, kompleks maksillofasiyal bölge anatomisinin, yumuşak ve sert dokuların ayrıntılı şekilde görüntülenmesine imkan vermektedir. Son yıllarda, konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT), medikal BT'lere alternatif olarak özellikle maksillofasiyal bölgede önemli bir tanısal görüntüleme teknolojisi olarak öne çıkmıştır. Klinik kullanımı için, BT teknolojinin görüntü elde etme ve veri işleme ile ilgili basit fizik prensiplerini bilmek önemli bir konudur.

**Anahtar kelimeler:** Bilgisayarlı tomografi, konik ışınli tomografi, dental tomografi

### Abstract

Computed tomography (CT) plays an important role in oral and maxillofacial surgery. Computed tomography is superior to conventional radiography in the evaluation of maxillofacial region. The image quality has improved significantly in the more recent CT scanners enabling excellent depiction of the complex anatomy of the maxillofacial region. In CT scanning there is satisfactory images of facial planes, muscles, bone and soft tissue in this area. In the recent years, Cone Beam Computed Tomography (CBCT) has become one of the important diagnostic technologies especially in the maxillofacial area. Understanding of the basic physical principles in image acquisition and data processing of this technology is very important issue for clinical use of CT.

**Keywords:** Computed tomography, cone beam tomography, dental tomography

\* Dr. Dt., Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı.

Vücuttan ince radyografik kesitler şeklinde alınan görüntülerin bilgisayarda sentez edilmesi esasına dayanan bilgisayarlı tomografinin (BT) geliştirilmesi radyolojinin dönüm noktasıdır<sup>1</sup>. İlk olarak matematikçi J. Radon 1917 yılında objelerin projeksiyonlarının iki ya da üç boyutlu oluşturulabileceğini teorik olarak tanımlamıştır.

İlk klinik bilgisayarlı tomografi X-ışını üniti 1972 yılında İngiltere’de G.N. Hounsfield tarafından geliştirilmiştir<sup>2</sup>. Bu dönemlerde kraniyal BT yardımıyla aksiyal kesitler alınmış ve anatomik oluşumları görüntüleme teknikleri geliştirilmiştir. Godfrey ve Cormack isimli araştırmacılar 1979’da bu alandaki çalışmalarından dolayı Nobel ödülü kazanmışlardır<sup>3,4</sup>. BT’yi destekleyen teknolojik gelişmeler zamanla dijital floroskopi, dijital radyografi ve manyetik rezonans görüntüleme, pozitron emisyon tomografi (PET), multislice BT tekniklerine de uygulanmıştır<sup>2</sup>.

X-ışınının geometrik yapısı baz alındığında BT, iki kategoriye ayrılabilir; birincisi, yelpaze (Fan beam) ışınlı tomografi (konvansiyonel yada medikal BT), ikincisi ise konik ışınlı BT (Cone beam computed tomography)’dir. Son yıllarda, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi-KİBT, konvansiyonel BT’lere alternatif olarak özellikle maksillofasial bölgede önemli bir tanınal görüntüleme teknolojisi olarak öne çıkmıştır<sup>5,6</sup>.

Klinik kullanım ve doğru endikasyon için, BT teknolojisinin görüntü elde etme ve veri işleme ile ilgili basit fizik prensiplerini bilmek önemli bir konudur. Bu sebeple, öncelikle BT konusunda genel bilgiler verilecek, bu bilgiler ışığında yeni teknolojik gelişmeler ve kullanım gereklilikleri tartışılacaktır.

### Bilgisayarlı Tomografide Genel Prensipler

Bilgisayarlı tomografi teknolojisinde, düz radyografilerde olduğu gibi iyonize radyasyon objenin içinden geçer ve radyasyonun farklı bölgelerde farklı tutulumuna göre çeşitli görüntüler elde edilir<sup>1,7</sup>. Konvansiyonel BT üniteleri monokromatik ışın üreten ağır filtrasyon ve 120-140kVp gibi daha yüksek voltajda X-ışını gücüne sahiptir. Bu ışın yelpaze şekilli ve kolime edilmiş operatör tarafından 1-10 mm arasında kontrol edilebilen bir ışıdır<sup>1,2,5</sup>. BT cihazlarında kV sabit tutulur. Bu durumda X-ışını dozu mA’da yapılacak ayarlamalar ile değiştirilebilir<sup>7</sup>.

Düz radyografilerde film dansitesi objenin kalınlığı boyunca geçen ışının total tutulumunu gösterir<sup>2</sup>. Görüntülerdeki dansiteler, dokular tarafından absorbe edilen radyasyon tutulumuna bağlıdır. X ışını az geçen dokular daha radyopak görüntü verirler. X-ışınlarının objelerden geçişini tüm yapılar için belirlenmiş olan lineer atenüasyon katsayısı belirler. Eğer birçok ölçüm yeterli bilgileri içermiyorsa, bireysel yapıların atenüasyon katsayıları ölçülemez<sup>1,7-9</sup>. Sistem atenüas-

yon değeri en yüksek piksellerde beyaz rengi verir, azalan değerleri giderek daha koyu gri tonlarla renklendirir ve en düşük değerleri siyaha boyar<sup>7</sup>. Voksel ise, X ışını atenüasyonunun organizmadaki değerini yansıtan bir terimdir<sup>1</sup>.

### Verilerin Rekonstrüksiyonu

Veriler bilgisayar tarafından toplandıktan sonra, algoritmalarından biri tarafından rekonstrükte edilir. Rekonstrüksiyon algoritmasının fonksiyonu her kesit için de lineer atenüasyon katsayısını hesaplamak ve BT numaralarını belirlemektir. BT numaraları atenüasyon katsayılarıyla bağlantılıdır ve her bir numara bir dokuyu temsil eder. Hounsfield Ünit(HU) numaraları diye isimlendirilen BT numaralarında, yoğunluk -1000 ile +1000 arasında değerlendirilmektedir. HU numaralarında -1000 havayı, sıfıra yakın eksiler (-10, -20) yağ dokularını, sıfıra yakın artılar (+10, +30) sıvı yapılarını, +300, +350 kalsifiye yapıları, +1000 ise en yoğun yapı olan kemik yapısını göstermektedir. HU numaralarının gri skalada seviyeleri belirlenir ve monitöre aktarılır<sup>2,3,10,11</sup>. BT görüntülerinde 1 mm’den küçük yapıları görmek mümkündür ve 200’den fazla gri seviyeyi içerirler<sup>12,13</sup>. Monitörlerin çoğu 256 seviyeli gri skala için uygun olup, görüntü kontrastları ve dansiteleri operatör tarafından belirlenirken, DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) kalibrasyonlu bir çok medikal monitör siyah-beyaz görüntüde yaklaşık 16 bit gri renk derinliğine ulaşabilmektedir. DICOM, medikal görüntü ve bu görüntüye ilişkin verinin iletimi için geliştirilmiştir ve bu alanda çok yaygın olarak kullanılmaktadır. DICOM, veri depolanması ve iletimi için geliştirilen TCP/IP üzerinde kurulu bir ağ protokolü olmasının yanı sıra aynı zamanda bir görüntü formatıdır. Bu açıdan, DICOM formatındaki görüntüleri JPEG ya da BMP gibi formatlara çevirmek veri kaybına sebep olabileceğinden dolayı, bu formatı destekleyen yazılım programı kullanımı önemlidir<sup>2,3,7,10,11</sup>.

### Rezolüsyon kavramı

BT ile yapı ve oluşumların dansite farklılıklarını ve geometrik yapılarını ortaya koymak için rezolüsyon kavramı kullanılır. Rezolüsyon genel anlamıyla, en küçük farklılıkları ayırt etme yeteneğidir ve boyutsal (geometrik-uzaysal rezolüsyon), kontrast (dansite-yoğunluk rezolüsyonu), zamansal (temporal rezolüsyon) rezolüsyon olmak üzere 3 tipe ayrılır.

*Boyutsal rezolüsyon*, komşu en küçük iki yapının ayırt edilebilme gücünü gösterir. Piksel boyutlarının küçültülmesi ile komşu dokuların ayırt edilebilmesi artar ve buna bağlı olarak boyutsal rezolüsyon da artar. Piksel boyutlarını küçültmek ise; kesit kalınlığını düşürmek, dedektör boyutlarını küçültmek veya sayısını

arttırmakla sağlanabilir. FOV'un (görüntü alanı) küçültülmesi boyutsal rezolüsyonu arttıran faktörlerden biridir. Boyutsal rezolüsyonu arttırmak için göstereceğimiz çabalar gürültü (noise) adı verilen istenmeyen sonuçları da gündeme getirmektedir<sup>1</sup>.

**Kontrast rezolüsyon** ise, birbirinden farklı atenüasyon gösteren oluşumları ayırt etme yeteneğidir. Görüntülerin kontrastı, genel olarak X-ışını kalitesi, doku dansitesi ve yayılan enerjiyi ölçmek için kullanılan dedektörlerin özelliklerine bağlıdır<sup>12,13</sup>. Kontrast rezolüsyonu arttırmak için azaltılmalıdır. İse, X-ışını dozu yükseltilerek ya da kesit kalınlığı artırılarak azaltılabilir. Aynı zamanda boyutsal rezolüsyonun da artırılması isteniyorsa, kesit kalınlığı düşük tutulurken, X-ışını dozu yükseltilmelidir<sup>1</sup>. Arttığında, vokselin HÜ cinsinden değerlerinde belirsizlik oluşmakta, bu da komşu piksellerin renk değerlerine yansımaktadır. Bu yüzden seviyesinin artması görüntünün kaba ve grenli olmasına yol açmaktadır<sup>1</sup>.

Eğer konvansiyonel BT kullanılıyor ve reformat görüntülere ihtiyaç varsa, reformatların yüksek rezolüsyonu için kesit kalınlığının ince olması gerekir. İnce kesitin dezavantajı ise görüntü kirliliğini ve hastaya verilen dozu artırmasıdır<sup>2</sup>.

Hendee ve Ritenour doz ve rezolüsyon arasındaki ilişkiyi aşağıdaki gibi tanımlamıştır<sup>14</sup>;

- Sinyal/doz oranındaki (kontrast rezolüsyonda) 2 kat artış, hastaya verilen dozun 4 kat artması demektir.
- Uzaysal rezolüsyondaki 2 kat artış, hasta dozunun 8 kat artması demektir.
- Kesit kalınlığındaki 2 kat azalma, hasta dozunun 2 kat artması anlamına gelmektedir.

Reformasyona tabi tutulan görüntülerin rezolüsyonu, temel olarak kesit kalınlığının eşit ve küçük, kesitler arası mesafenin dar ve aralıksız olmasına bağlıdır ve hiç bir zaman aksiyal görüntünün rezolüsyonuna ulaşmaz. Reformasyon yapılacak kesitlerin eşit kalınlıkta ve aralıksız (0,5 veya 1 inkrement) alınmış olması gerekir<sup>1,9</sup>. Ayrıca, 2 boyutlu reformatlarda, tarama yapılan düzlemdeki yapıların paralizasyonuna göre bazen görüntüler yeterli olmayabilir. Örneğin, göz tabanı aksiyal plana kabaca paraleldir ve orbita tabanı fraktürünü yalnızca aksiyal planda görebilmek çok zordur, bu sebeple koronal planda tekrar tarama yapıp aksiyal plan reformatları alınırsa daha güvenilir sonuç elde edilmiş olur. Yani birçok vakada 2 boyutlu görüntü elde ederken birden fazla planda tarama yapmak gerekebilir.

Üç boyutlu reformatlar ise yüzeylerin, kemik, yumuşak doku ve hava boşluklarının hacminin ölçülmesini sağlar. Yumuşak doku ve sert doku beraber görüntülenebilir<sup>2</sup>. Çeşitli algoritmalar kullanılarak 3 boyutlu rekonstrüksiyonlar (3D) yapılabilir. Yüzey rekonstrüksiyonu adı da verilen bu işlem sırasında aksiyal planda alınan kesitler üst üste yerleştirilir, HÜ değerlerine sahip pikseller birleştirilir. Birleştirilen pikseller bilgisayarda 3 boyutlu efekt verecek şekilde değerlendirilir ve görüntü oluşturulur<sup>1,9</sup>.

Geliştirilen birçok imaj analiz programları ile kesitlerde 2 boyutlu ya da 3 boyutlu reformatlar üzerinde mesafe ölçümleri, açılar, piksel yoğunluğu, yapıların hacimleri hesaplanabilmektedir. Görüntü üzerinde mesafe ölçümü yapılması istenen noktalar kursör ile işaretlenmekte, bilgisayar gerekli hesaplamaları yaparak ölçümü bildirmektedir<sup>1</sup>. Aksiyal BT tarama verilerinin dental amaçla kullanılması için bazı özel yazılım programları geliştirilmiştir. (3D/Dental, Columbia Scientific Inc, Columbia MD, ABD; DentaScan, General Electric Medical Systems, Slough, Berks, İngiltere, Dental CT, Sierex Dental Equipment Ltd., Walsall, İngiltere)<sup>15,16</sup>. Örneğin, dental BT programı ile ek bir ışınlama yapılmadan otomatik olarak sagittal görüntüler elde edilebilir. Bilgisayar çok sayıda kesit görüntü olduğu zaman, depolanan verilerden özel bir bilgiyi seçerek istenen düzlemde görüntüleri yeniden düzenleyebilir<sup>13</sup>.

Günümüzde, maksillofasiyal bölgede KIBT kullanımının yaygınlaşmasıyla bu dezavantajlar elimine edilmiş ve minimal distorsiyonla 3 boyutlu alanda sert dokuların hacimsel görüntülenmesine izin veren bu sistem, konvansiyonel BT'lerin yerini almıştır. KIBT' de ise ışın kaynağının bir kez dönüşünün yeterli olması ile hekimlere 3 boyutlu volumetrik veri elde etme olanağı sağlar<sup>17</sup>. Aynı zamanda iki boyutlu görüntülerin, koronal, sagittal, aksiyal ve çeşitli eğimlerdeki düzlemlerde yeniden düzenlenebilmesine izin verir<sup>15</sup>. Konik ışın tekniği, X ışını kaynağı ve geri hareket eden bir bölge dedektörünün eş zamanlı olarak hasta başı sabit iken, çevresinde 360° taramasını kapsamaktadır. 3 boyutlu hacimli veri grubu oluşturmak için ileri teknoloji algoritmaları içeren yazılım programları kullanılmaktadır. KIBT prensibi son 20 yıldır kullanılmaya rağmen, maksillofasiyal bölgede kullanılması, ilk olarak 2001'de NewTom QR DVT 9000'in (Quantitative Radiology, Verona, İtalya) kullanıma girmesi ile başlamış, daha sonra birçok firma tarafından farklı cihazlar üretilmiştir<sup>5,15</sup>. Son yıllarda ucuz X-ışını tüpü, yüksek kalitede dedektör sistemleri ve güçlü bilgisayarların gelişmesi ile avantajlı sistemler olarak yaygın kullanıma girmiştir<sup>15</sup>.

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografiler, submilimetrik çözünürlüğe, daha yüksek diagnostik kaliteye sahip olup, görüntülerin daha kısa süre ışınlama süresi (10-70sn) ve düşük doz ile elde edilebilmesi (konvansiyonel BT'lerden 15 kez daha düşük doz), maliyetinin daha düşük olması nedeniyle konvansiyonel BT'lere göre çok daha avantajlıdır<sup>5,6</sup>. KIBT cihazları konvan-

siyonel BT'lere oranla çok daha küçüktür ve daha az yer kaplamaktadır. Bu cihazların özelliklerine bağlı olarak oturma, ayakta durma ve supin pozisyonundayken görüntü elde edilebilir. Çoğu zaman oturmalı cihazlar en uygun seçim olmaktadır. Bununla birlikte başın sabit durması hasta pozisyonundan daha önemli bir kriter olarak kabul edilmekle birlikte, başın hareket etmesi durumunda görüntü kalitesi önemli oranda azalmaktadır<sup>6,18</sup>.

Konvansiyonel BT ile karşılaştırıldığında, KIBT'nin maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesinde birçok avantajları vardır. Tüm kafa-yüz bölgesini taramak için kullanılabileceği gibi, küçük bir alanı taramak için de ayarlanabilmektedir. Konvansiyonel BT'de voksel yüzeyleri izotropik değildir ve olabildiğince küçük (0.625mm) dörtgen şekildedir, ancak derinliği genellikle 1-2 mm'dir. KIBT cihazlarında ise her üç boyutta eşit ve izotropik voksel çözünürlüğü sağlanmaktadır<sup>5,15</sup>.

Konvansiyonel BT'de verilere bilgisayarın belleğinden ulaşmak genellikle mümkün değildir. Bunun için özel çalışma merkezleri oluşturmak gerekir. KIBT verilerinin yeniden düzenlenmesi ise ek bir işlem gerekmeden yapılabilmektedir. KIBT'de veri gruplarının izotropik olması nedeniyle yeniden düzenlenebilir, böylece hastanın anatomik özelliklerine göre ayarlanabilir<sup>15</sup>.

### BT Artifaktları

Diğer radyolojik yöntemlerde olduğu gibi, BT'de de artefakt oluşmaktadır. Artefaktlar, incelenen sistemde bir karşılığı bulunmayan istenmeyen oluşumlardır<sup>1,7,9</sup>. Artefaktlar hastadan kaynaklanabileceği gibi, fiziki ortamdan, cihazdan ve teknik faktörlerin yanlış kullanılmasıyla dolaylı da oluşabilmektedir<sup>7</sup>. Kesit alınması sırasında hasta hareket ederse görüntü üzerinde çizgilenmeler oluşur. Kesit süresi düşük sistemlerde bu minimumdur<sup>1</sup>. Diş dolgusu, metalik protezler gibi yoğunluğu yüksek yapılar görüntü üzerinde artefakta neden olurlar<sup>7</sup>. Fiziki ortamdan kaynaklanan bir artefakt olan parsiyel volüm etkisi, voksel içini dolduran yapıların ayrı birer doku olarak seçilememesidir<sup>7</sup>. Eğer bir doku voksel volümünü tamamen dolduramıyorsa, aynı voksel içinde diğer dokularla birlikte ortalama dansitesi alınarak piksellere yansıtılacağından yoğunluğu gerçeğinden farklı olarak ölçümleyecektir<sup>9</sup>. Örneğin ilgili voksel içinde biri +10 diğeri +70 HÜ değerinde ve eşit kalınlıkta iki farklı doku bulunduğu, eşit hacimlerdeki iki doku dansitesi toplanıp ortalaması alınır ve pikseldeki karşılığı 40 HÜ şeklinde, her iki dokunun atenuasyon değerlerinden farklı olarak saptanır<sup>9</sup>. Böylece hatalı HÜ değerlerinin hesaplanması söz konusu olacaktır. Bu artefaktı tamamen önlemek mümkün olmasa da, kesit kalınlığının azaltılması ve kesit açısının değiştirilmesi yararlı olabilir<sup>7</sup>.

Buna karşın, KIBT'de tarama süresinin çok kısa olması, hasta hareketi nedeniyle oluşabilecek artefaktları minimize etmektedir. Ayrıca bu görüntülerde metal cisimler nedeniyle oluşabilecek artefaktlar da konvansiyonel BT'den çok daha azdır<sup>5</sup>.

### BT' de Yapılan Ölçümler

BT görüntülerinin sayısal veriler üzerinden yaratılmış olması, elde edilen görüntüler üzerinde dansite, boyut, dansite profili, reformasyon, toplama, çıkarma, histogram gibi farklı değerlendirme ve ölçümlerin yapılmasına imkan tanımaktadır<sup>7,9</sup>. Boyut ölçümlerinde iki nokta arasındaki mesafe tayin edilirken, dansite(yoğunluk) ölçümünde, değişik genişlikteki kare-dikdörtgen ya da yuvarlak-oval şekilli kursor ile ilgili alan içindeki piksellerin yoğunluğu belirlenebilir. Seçilen bölgedeki (ROI: Region of Interest) piksellerin, toplam HÜ değerlerini, piksel sayısına bölerek ortalama bir dansite değeri hesaplanmaktadır. Dansite ölçülecek alanın gerçeğe en yakın şekilde değerlendirilmesi açısından örnekleme alanının olabildiğince homojen ve gerektiğinden daha büyük olmamasına dikkat edilmelidir<sup>1,9</sup>.

### BT'nin Biyolojik Etkileri

Baş ve boyun bölgesinde tomografi kullanımının primer riski karsinogenezisdir ve dozun büyüklüğüyle doğru orantılıdır. Aynı bölgeden alınan düz radyografideki doz oranı BT deki orandan daha düşüktür<sup>2</sup>. ALARA (As Low As Reasonably Achived) yani hastaya makul en düşük dozun verilmesi ilkesi, KIBT cihazlarının ışınlama özelliklerinin hastada taranacak bölge boyutlarına göre ayarlanmasını gerektirir. Bu da uygun akım ve voltaj değerlerinin seçilmesi ile mümkün olmaktadır<sup>6,19</sup>. Yapılan çalışmalara göre efektif radyasyon dozunun, konvansiyonel BT sistemleri (mandibula için-1,320-3,324 µSv, maksilla için 1,031-1,420µSv)<sup>20-24</sup> ile karşılaştırıldığında, KIBT ile (ortalama 36.9-50.3µSv)<sup>20,21,25-27</sup> %98'den fazla miktarda azaldığını göstermiştir<sup>15,21,27</sup>. Geleneksel bir periapikal incelemede alınan etkili doz yaklaşık 13-100 µSv arasında değişmekte iken, geleneksel bir panoramik radyografiden alınan etkili doz yaklaşık 2,9-11 µSv kadardır<sup>5,17</sup>.

### BT'nin Oral ve Maksillofasiyal Cerrahide Kullanımı

Oral ve maksillofasiyal cerrahide BT, anatomik çalışmalar, büyüme ve gelişimin değerlendirilmesi<sup>28,29</sup>, kemik mineralizasyonu ölçümü, geniş lezyonların sınırlarının belirlenmesi, kortikal kemik harabiyetinin yeri ve miktarı<sup>30,31</sup>, gömülü diş lokalizasyonu, anatomik komşuluklar ve cerrahi yaklaşım biçiminin belirlenmesi, tükürük bezi hastalıklarının, hava yolu açık-

lığının<sup>32</sup>, TME patolojilerinin değerlendirilmesi<sup>33,34</sup>, travmatik yaralanmalar<sup>35,25</sup>, cerrahi planlama için üç boyutlu model elde etme<sup>36</sup>, dental implantların tedavi planlaması<sup>37-42</sup> gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bilindiği üzere, geleneksel radyografik teknikler ile anatomik oluşumları ve lezyonları üç düzlemde izleme olanağı yoktur ve sıklıkla diğer komşu dokuların süperpozisyonları sebebiyle doğru bilgiler veren görüntülerin oluşturulması hemen hemen imkansızdır<sup>43</sup>. BT, geleneksel radyografilere kıyasla özellikle 3 büyük avantaj sağlamıştır. Birincisi, üç boyutlu görüntüleme elde edilerek süperpozisyonu elimine etmesidir. İki boyutlu görüntülerde dansite süperpozisyonundan dolayı etkilenir. Ama bilgisayarlı tomografi-ışınlarını kullanarak süperpozisyon olmadan objenin her kesitte görüntüsünü alabilen bir sistemdir. Radyasyon dedektörleri objenin X-ışını tutulumunu (atenüasyon) ölçer, bilgisayar atenüasyon verilerini düzenler, objenin çapraz kesit görüntülerini oluşturur ve süperpoze görüntülerden etkilenmez. İkincisi, BT'nin radyasyon tutulumları çok az farklı olan objelerin rezolüsyonuna izin vermesidir. Örneğin beyin beyaz cevheri ile gri cevherinin fiziksel dansiteleri farkı %1, elektron dansitesi farkı %1 den azdır ve BT bu iki dokuyu birbirinden ayırabilecek özelliktedir. Üçüncüsü ise, dijital elde edilen verilerin işlemlerinde, depolamada, analizde, aktarmada, görüntülerin reformatlarının elde edilmesinde netlik ve kolaylık sağlamasıdır<sup>2</sup>. KIBT, her iki avantajı da konvansiyonel BT'lere göre daha iyi bir düzeyde sağlamaktadır, sadece kontrast rezolüsyonunun düşük olmasından dolayı, yumuşak doku görüntülemelerinde yetersiz kalmaktadır<sup>5,6,15</sup>. Kemiklerin trabeküler değişiklikleri için alınan radyografik görüntülerin analizleri için, komputere densitometri, mikrodensitometri, tarayıcı densitometri gibi birçok kuantitatif analiz yöntemi kullanılmaktadır<sup>44</sup>. Bunlardan biri olan, kemik mineralizasyonunu ölçen kuantitatif BT'lerin (KBT) sensitivitesi tek-foton absorpsimetriden 3-4 kat, çift-foton absorpsimetriden 2 kat daha fazladır ve kortikal kemik ile spongiöz kemiğin ayırımına izin verir. KBT, trabeküler kemiğin, postmenapozal kadınlarda dişsiz ve dişli alveolar prosesin mineral dansitesinin, kortikal kemik mineral dansitesinin, otolog alveolar ogmentasyonun mineral dansitesinin ölçülmesinde kullanılmaktadır<sup>1,2</sup>. Mandibula da dahil olmak üzere insan kemikleri üzerinde yapılan birçok çalışmada, kalsiyum içeriği ile BT değerleri arasında da lineer bir ilişki bulunmuştur<sup>10,45</sup>. Oral ve maksillofasiyal cerrahi sonrası, operasyon bölgesinin iyileşmesi farklı yöntemler ile değerlendirilebilir. Hayvan çalışmalarında histolojik değerlendirme yapılabilmesine karşın insanlarda aynı yaklaşım zordur. Hasta takiplerinin rutin kontrollerde genellikle geleneksel radyografik tekniklerle yapılması ve bu

tekniklerde görüntünün iki boyutlu olması kemik iyileşmesinin değerlendirilmesinde yanılgılara sebep olmaktadır. Direkt grafiler farklı pozisyonlarda alınan ek grafilerle desteklenmekle birlikte incelenen bölgenin ön ve arkasındaki yapıların süperpozisyonundan kurtarılması mümkün olmamaktadır<sup>7,42</sup>. Bu sebeple, üç boyutlu görüntüsüyle gerçeğe çok yakın detay veren BT, kullanımı giderek daha çok tercih edilen bir yöntem olmuştur.

Bodner ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, çene kemiğinde lokalize kistlere komşu anatomik yapıların ve kemik kenarlarının değerlendirilmesinde, BT ile düz radyografiler karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada, düz radyografilerin yapıları üç boyutlu gösteremedikleri ve dolayısıyla süperpozisyonu engelleyemedikleri için çenelerin kistik lezyonlarının doğru bir şekilde değerlendirilmesinde BT'nin en güvenilir yöntem olduğu istatistiksel olarak saptanmıştır<sup>42</sup>. Çenelerin miksofibromları, maksiller kistlerin postoperatif takibi, submandibular kistik lezyonların ayırıcı tanısı üzerine yapılan BT çalışmalarında da benzer sonuçlar bildirilmektedir<sup>46,47</sup>. Panoramik radyografiler kullanılarak kistik defektlerde kemik iyileşmesi tayini yapmak oldukça subjektif ve kesin değerlendirmelerden uzaktır. Bu yüzden bilgisayarlı analiz metodu uygun görünmektedir<sup>48</sup>.

Zimmermann ve arkadaşları distraksiyon sonrası kemik dolumunu bilgisayarlı tomografi ve düz radyografi kullanarak karşılaştırmışlardır. Düz radyografilerdeki iyileşme için semi-kuantitatif 4-nokta skalasını kullanmışlardır. Bu skalaya göre; 0= Hiç kemik dolumu yok, 1= kemik dolumu %0-%50 arasında, 2=Kemik dolumu %50-%100 arasında, 3= Kemik dolumu tamamlanmış olarak değerlendirilmiştir. BT' de ise bilgisayar faresi ile osteotomi hattına en yakın geçecek şekilde kemik aralığında sınırları belirlemişler ve hacim ölçümlerini yapmışlardır. Düz radyografide 3 değeri almasına rağmen BT'de hacimlerinin %64 olması belki de BT'nin güvenilirliğini bir kez daha kanıtlamıştır<sup>11</sup>. Dental implant uygulamaları, oral ve maksillofasiyal cerrahide gün geçtikçe daha çok yer almaktadır. Bilgisayarlı tomografi ile, implantın yerleştirileceği bölgedeki kemik miktarının hem kalınlık, hem de uzunluk olarak değerlendirilmesi, bu bölgedeki kemiğin mandibular kanal, mental ve insisiv foramenler, burun tabanı, maksiller sinüs gibi önemli anatomik yapılar ile ilişkisinin değerlendirilmesi, 3 boyutlu modellerin elde edilmesi ve uygulanacak implantların lokalizasyon ve boyutlarının doğru bir şekilde belirlenmesi dental implantasyon öncesi altın standarttır ve oluşabilecek komplikasyonların önlenmesi açısından özellikle önem kazanmaktadır<sup>3,4,49</sup>. BT, implant değerlendirilmesinde kortikal kemikten bağımsız olarak kansellöz kemiğin mineral içeriğini değerlendiren bir tekniktir.

Kemiğin 1 mm transvers kesitini analiz eder ve lineer zayıflama katsayısını kullanarak mineral içeriğini hesaplar<sup>12</sup>. Görüntü rehberliği için cerrahi plakların kullanılması, modifiye geleneksel tomografi, CT ve 3 boyutlu bilgisayar destekli planlama, KIBT gibi yöntemlerin, implant cerrahisi öncesi planlama amacıyla kullanılması yararlıdır<sup>15,50,51</sup>. Üç boyutlu bilgisayar destekli planlama ve KIBT, klinik kullanım için doğru ve güvenilirdir. Konvansiyonel BT'lerin yüksek doz ve maliyeti gibi dezavantajlarının olması nedeniyle, implant planlamasında kullanılan en etkili görüntüleme yönteminin KIBT tekniği olduğu söylenebilir.

Yapılan bir çalışmada, implant cerrahisi öncesi mandibular kanalın görüntülenmesinde dijital ve geleneksel panoramik filmlerle, KIBT ile elde edilen panoramik görüntüler karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, KIBT görüntüleri mandibular kanalın belirlenmesinde üstün bulunmuş; bunun yanı sıra uygulanan teknikten bağımsız olarak mandibular kanalın posterior 1/3 bölümünün daha net izlendiği belirtilmiştir<sup>52</sup>. Konvansiyonel BT'lerle, KIBT'nin donanım özelliklerini karşılaştırıldığı bir çalışmada, boyut, maliyet, ağırlık ve radyasyon dozu açısından değerlendirildiğinde KIBT'nin avantajlı olduğu, implant cerrahisinde zarar oranının göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmiştir<sup>17</sup>.

Mandibular kanal-implant ilişkisinin iyi değerlendirilememesine bağlı gelişen postoperatif geçici yada kalıcı paresteziler, maksiler sinüs içerisine implant yerleştirilmesi, kemik eğimlerinin ve kalınlığının değerlendirilememesine bağlı gelişen istenmeyen komplikasyonların yanı sıra; literatürde interforaminal implantasyon sonrası ilgili bölgeden birkaç saat sonra üst hava yolunu tıkayabilen şiddetli kanama olguları bildirilmektedir<sup>53-56</sup>. Lingual bölgeden mandibuların kemik kanallarına girerek mandibulayı besleyen ve ağız tabanında geniş anastomozlar oluşturan sublingual arter dallarının implant cerrahisi sırasında zarar görmesi bu tip kanamalara yol açabilmektedir<sup>55-59</sup>. Yine yapılan diğer bir çalışmada, interforaminal bölgede planlanan implant cerrahisi öncesi kemik miktarının analizi ve varyasyonlarının değerlendirilmesinde panoramik radyografi ile KIBT kıyaslanmış, panoramik görüntü ile vertikal ve horizontal düzlemde yapılan ölçümlerde değerler KIBT'ye göre daha düşük saptanmıştır. Otörler, interforaminal bölgede planlanan implant operasyonları öncesi değerlendirmede, KIBT'nin güvenilir bir yöntem olduğunu savunmuşlardır<sup>60</sup>.

KIBT'nin oral ve maksillofasial cerrahide kullanımı üzerine 2009 yılında yapılan sistematik bir derlemeğe göre, KIBT ile ilgili yapılan 86 çalışma değerlendirilmiştir. Yapılan bu 86 makalenin, %29'unun dentalveolar cerrahi, %41'inin maksillofasial cerrahi, %16'sının ortodonti, %16'sının implantoloji, %5'inin

endodonti, %3'ünün periodontoloji, %3'ünün de genel diş hekimliği, otolaringoloji alanında gerçekleştirildiği belirtilmiştir<sup>61</sup>.

Bilgisayarlı tomografinin başka bir kullanım alanı da, üç boyutlu model elde edilmesi olup, gerek konvansiyonel BT, gerekse de KIBT ile bu teknoloji sağlanabilmektedir. Modelleme ile maksillofasial bölgedeki anatomik yapıların doğal boyutlarda oluşturulması amaçlanmaktadır. Oluşturulan biomodeller distraksiyon osteogenesizi, travma kaynaklı deformitelerin rekonstrüksiyonu, tümör rezeksiyonu, TME cerrahisi yada ortognatik cerrahi ve dental implantların planlanması gibi kompleks vakalar cerrahi öncesi planlanmanın yapılabilmesi için oluşturulmaktadır. Bu modeller uygulayıcıya cerrahi işlem öncesi rehberlik yaptığandan cerrahin güvenini artırmakta, anestezi ve cerrahi aşamasının kılmasını sağlamaktadır<sup>2,6,7,36, 62</sup>.

Ayrıca, KIBT cihazları oral ve maksillofasial cerrahi operasyonları esnasında rehberlik amacıyla kullanılmaktadır. Zigomatikomaksiller kompleks kırıkları, orta yüz kırıkları, blow-out kırıkları, mandibula kırıkları, ateşli silah yaralanmaları gibi birçok travma alanında, ortognatik ve rekonstrüktif cerrahide, tümör cerrahisi ve implantolojide rehberlik amacıyla kullanılabilmektedir<sup>63-65</sup>.

Konvansiyonel bilgisayarlı tomografi cihazlarında da, birçok yeni teknoloji göze çarpmaktadır. En son geliştirilen çok kesitli BT sistemi (multislice-multidedektör) 64 adet dedektöre sahiptir ve hasta etrafında saniyede 3 tur atabilecek hıza sahiptir. Bu hızla, 1 saniyede bir organ, 10 sn'de tüm vücut taranabilmektedir. Bu da zaman-doza dezavantajını minimize etmekte ve 3 boyutlu görüntü elde edilebilmektedir. Yalnız bu son geliştirilen sistemle çalışan cihazların maliyeti çok yüksek olduğu için, daha çok kalp kası dahil tüm hareketli organların patolojilerinin saptanmasında, tüm vücudu kısa sürede tarayabildiği için travma hastalarında, metal ortopedik protezlerden kaynaklanabilecek artefaktların önlenmesinde, uyumsuz hastalar ve çocuk hastalar gibi özel alanlarda daha çok tercih edilmektedir.

## SONUÇ

Oral ve maksillofasial bölgede, bilgisayarlı tomografi kullanımı üç boyutlu maksillofasial görüntüleme de geniş yer bulmuştur. Konvansiyonel bilgisayarlı tomografi sistemlerinin başlıca problemi maliyeti ve gerektirdiği geniş alandır. Bununla birlikte medikal teknolojiye gelişmeler sayesinde daha küçük yer kaplayan ve daha düşük dozda çalışan cihazlar üretilmeye başlanmıştır. Bu cihazlar, BT teknolojisinde maksillofasial bölge için son 10 yılda geliştirilen konik ışıklı bilgisayarlı tomografi ile yerini almıştır. Gerek konvansiyonel BT, gerekse de KIBT'nin avantaj

ve dezavantajları iyi tartılmalı ve doğru endikasyonlarda kullanılmalıdır. Konvansiyonel BT'lerde, aksiyal planda bir çok kesitte ışınlama yapılması gerektiği için, hastanın aldığı radyasyon dozu buna bağlı olarak çok yüksektir. KIBT'lerde ise 10-70 sn gibi kısa bir sürede, 3 boyutlu görüntü tek ışınlama ile elde edilebildiği için doz 15 kat daha düşüktür, bu da endikasyon ve güvenlik sınırlarını artırmaktadır. Bunun yanında, KIBT sisteminin kontrast rezolüsyonunun dü-

şük olması sebebiyle yumuşak doku kalitesi hakkında yeterli bilgi verememesi bu konudaki sınırlarını daraltmaktadır. Yumuşak dokular ile ilgili bilginin sınırlı olması nedeniyle tümör benzeri değişimleri, yumuşak doku patolojilerini görüntüleme alanında konvansiyonel BT daha üstün bir yöntemdir. Bu nedenle, oral ve maksillofasiyal bölgede kullanılacak olan radyografik teknik iyi düşünülmeli ve yarar-zarar ilişkisi iyi hesaplanmalıdır.

## Kaynaklar

1. Kaya T. : Temel Radyoloji Tekniği. Güneş-Nobel Tıp Kitapevleri, 1997.
2. Matteson S.R., Deahl S.T., Alder M.E., Nummlkoski P.V.: Advanced Imaging Methods, Crit Rev Oral Biol Med., 7(4):346-395, 1996.
3. Brooks S.L.: Computed Tomography, Dental Clinics of North America, 37: 575-590, 1993.
4. Schwarz M.S., Rothman S.L.G., Chafetz N., Rhodes M.: Computed Tomography in Dental Implantation Surgery, Dental Clinics of North America, 33:555-597, 1989.
5. Scarfe WC, Farman AG, Suković P: Clinical applications of Cone-Beam Computed Tomography in dental practice. J Can Dent Assoc 72(1):75-80, 2006.
6. Samur S.: Dişhekimliğinde Cone Beam Bilgisayarlı Tomografi, ADO Klinik Bilimleri dergisi, 3(2):346-351, 2009.
7. Ceydeli N: Radyolojik Görüntüleme Tekniği, Merit Medikal Teknolojiler LTD, 2000.
8. Çetiner S., Vural M., Öztürk M., Yücetaş Ş., Alasya D., Araç M., Işık S.: Odontojenik Kist Olgularına Yaklaşımda Bilgisayarlı Tomografi ve Dental Bilgisayarlı Tomografi Yazılım Programının (Dentascan) Önemi (Bir Olgu Nedeniyle). A.Ü.Diş Hek. Fak. Derg. 23:233-235. 1996.
9. Oyar O.: Radyolojide Temel Fizik Kavramlar, Nobel Tıp Kitapevleri, 1998.
10. Rho J.Y., Hobatho M.C., Ashman R.B.: Relations of Mechanical Properties to Density and CT Numbers in Human Bone. Med. Eng. Phy. 17(5): 347-355, 1995.
11. Zimmermann C. E., Harris G., Thurmüller P., Troulis M. J., Perrott B. R., Kaban L. B.: Assessment of Bone Formation in a Porcine Mandibular Distraction Wound by Computed Tomography. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 33:569-574, 2004.
12. İplikçioğlu H., Akça K., Çehrelî MC: The use of computerized tomography for diagnosis and treatment planning in implant dentistry. J Oral Implantol 28: 29, 2002.
13. Reiskin AB: Implant imaging status, controversies and new developments. Dent Clin North Amer 42: 47, 1998.
14. Hendee W. R., Ritzenour E. R.: Medical Imaging Physics. St. Louis, Mosby Year Book, 1992.
15. Çelik İ., Toraman M., Mıhçıoğlu T., Ceritoğlu D.: Dental implant planlamasında kullanılan radyografik yöntemlerin değerlendirilmesi. Türkiye Klinikleri J Dental Sci , 13;21-28, 2007.
16. Besimo C, Lambrecht JT, Nidecker A: Dental implant treatment planning with reformatted computed tomography. Dentomaxillofac Radiol 24: 264, 1995.
17. Guerrero ME, Jacobs R, Loubele M, Schutyser F, Suetens van Steenberghe D: State-of-the-art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. Clin Oral Invest 10: 1:1-7, 2006.
18. Scarfe W.C., Farman A.G. Cone-Beam Computed Tomography: White S.C., Pharoah M.J. Oral Radiology: Principles and Interpretation. Mosby, 225-243, 2009,.
19. Carter L., Farman A.G., Geist J., Scarfe W.C., Angelopoulos C., Nair M.K., Hildebolt C.F., Tyndall D., Shrout M.: American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology executive opinion statement on performing and interpreting diagnostic cone beam computed tomography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 106(4):561-2, 2008.
20. Cohnen M, Kemper J, Mobes O, Pawelzik J, Modder U. Radiation dose in dental radiology. Eur Radiol, 12(3):634-7, 2002.
21. Schulze D, Heiland M, Thurmüller H, Adam G: Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. Dentomaxillofac Radiol 33:83, 2004.
22. Scaf G, Lurie AG, Mosier KM, Kantor ML, Ramsby GR, Freedman ML. Dosimetry and cost of imaging osseointegrated implants with film-based and computed tomography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 83(1):41-8, 1997.

23. Dula K, Mini R, van der Stelt PF, Lambrecht JT, Schneberger P, Buser D. Hypothetical mortality risk associated with spiral computed tomography of the maxilla and mandible. *Eur J Oral Sci*, 104(5-6):503-10, 1996.
24. Ngan DC, Kharbanda OP, Geenty JP, Darendeliler MA. Comparison of radiation levels from computed tomography and conventional dental radiographs. *Aust Orthod J*, 19(2):67-75, 2003.
25. Heiland M, Schulze D, Rother U, Schmelzle R. Postoperative imaging of zygomaticomaxillary complex fractures using digital volume tomography. *J Oral Maxillofac Surg* 62(11):1387-91, 2004.
26. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 96(4):508-13, 2003.
27. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL. Dosimetry of two extraoral direct digital imaging devices: NewTom cone beam CT and Orthophos Plus DS panoramic unit. *Dentomaxillofac Radiol*; 32(4):229-34, 2003.
28. Sukovic P: Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res* 6: 31, 2003.
29. Baumrind S, Carlson S, Beers A, Curry S, Norris K, Boyd RL: Using three-dimensional imaging to assess treatment outcomes in orthodontics: a progress report from the University of the Pacific. *Orthod Cranifac Res* 6: 132, 2003.
30. Abrahams Jj., Ollverlo Pj.: Odontogenic Cyst: Improved Imaging with A Dental Ct Software Program. *Ajnr*, 14:367-374, 1993.
31. Bodner L., Bar-Ziv J., Kaffe I.: Ct of Cystic Jaw Lesions. *J Comput Assist Tomogr*, 18:22-25, 1994.
32. Osorio F, Perilla M, Doyle DJ, Palomo JM.: Cone Beam Computed Tomography: An Innovative Tool for Airway Assessment, *Int Anes Res Soc*, 106; 6:18031807, 2008.
33. Honda K, Matumoto K, Kashima M, Takano Y, Kawashima S, Arai Y: Single air contrast arthrography for temporomandibular joint disorder using limited cone beam computed tomography for dental use. *Dentomaxillofac Radiol* 33:271, 2004
34. Honda K, Arai Y, Kashima M, Takano Y, Sawada K, Ejima K, Iwai K: Evaluation of the usefulness of the limited cone-beam CT (3DX) in the assessment of the thickness of the root of the glenoid fossa of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol* 33: 391, 2004.
35. Ziegler CM, Woertche R, Brief J, Hassfeld S: Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. *Dentomaxillofac Radiol* 31:126, 2002.
36. Swennen GRJ, Momaerts MY, Abeloos J, De Clercq C, Laoral P, Neyt N, et al.: A cone-beam CT based technique to augment the 3D virtual skull model with a detailed ental surface. *Int J. Oral and Maxillofacial Surg*. 38: 48-57, 2009.
37. Sato S, Arai Y, Shinoda K, Ito K: Clinical application of a new cone-beam computerized tomography system to assess multiple two-dimensional images for the preoperative treatment planning of maxillary implants: case reports. *Quint Int* 35:525, 2004
38. Hatcher DC, Dial C, Mayorga C: Cone beam CT for presurgical assessment of implant sites. *J Calif Dent Assoc* 31:825, 2003.
39. Almog DM, LaMar J, LaMar FR, LaMar F: Cone-beam computerized tomography-based dental imaging for implant planning and surgical guidance, part 1: single implant in the mandibular molar region. *J Oral Implantol* 32:77, 2006.
40. Aranyarachkul P, Caruso J, Gantes B, Schulz E, Riggs M, Dus I, et al: Bone density assessments of dental implant sites: 2. Quantitative cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Imp* 20: 416-24, 2005.
41. Winter AA, Pollack AS, Frommer HH, Koenig L: Cone beam volumetric tomography vs. medical CT scanners. *N Y State Dent J* 71:28, 2005.
42. Hashimoto K, Kawashima S, Araki M, Iwai K, Kunihiko S, Akiyama Y: Comparison of image performance between cone-beam computed tomography for dental use and four-row multidetector helical CT. *J Oral Sci* 48:27, 2006.
43. Kling J.m., Caldanelli D.d., Petasnlck P. *Dentascan:A New Diagnostic Method for Evaluating Mandibular And Maxillar Pathology. Laryngoscope*, 102:379-387, 1992.
44. Bodner L., Kaffe I., Littner M., Cohen J. : Extraction Site Healing in Rats, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* , 75:367-72, 1993.
45. Lindh C., Petersson A., KLINGE B., Nilsson M.: Trabecular Bone Volume and Mineral Density in the Mandible. *Dentomaxillofac. Radiol.* 26:101-106,1997.
46. Cohen M.A., Mendelsohn D.B.: CT and MR Imaging of Myxofibroma of the Jaws. *J Comput Assist Tomogr*, 14:281-285, 1990.
47. Kurabayashi T., IDA M., SASAKI T.: Differential Diagnosis of Submandibular Cystic Lesions by Computed Tomography. *Dentomaxillofac Radiol* , 20:30-34, 1991.
48. Santamaria J., Garcia A.M., Vicente J.C., Landa S., Lopez-Arranz J.S.: Bone Regeneration After Radicular Cyst Removal with and without Guided Bone Regeneration. *Int. J. Oral Maxillofac Surg*. 27:118-120, 1998.



49. Gültekin S, Araç M, Çelik M, Karaosmaolu AD, Işık S: Mandibulanın lingual vasküler kanallarının dental BT ile değerlendirilmesi. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji 9:188-191, 2003.
50. Reddy MS, Mayfield-Donahoo T, Jeffcoat MK: A semiautomated computer-assisted method for measuring bone loss adjacent to dental implants. Clin Oral Imp Res 3: 28;1992.
51. Akdeniz G, Oksan T, Kovanlıkaya I, Genç I: Evaluation of bone height and bone density by computed tomography and panoramic radiography for implant recipient sites. J Oral Implantol 26:114, 2000.
52. Angelopoulos C., Thomas S.L., Hechler S., Parissis N., Hlavacek M.: Comparison Between Digital Panoramic Radiography and Cone-Beam Computed Tomography for the Identification of the Mandibular Canal as Part of Presurgical Dental Implant Assessment. J Oral Maxillofac Surg. 66(10):2130-5, 2008.
53. Kattan B, Snyder HS. Lingual artery hematoma resulting in upper airway obstruction. J Emerg Med 9:421-424, 1991.
54. Laboda G. Life-threatening hemorrhage after placement of an endosseous implant: report of a case. J Am Dent Assoc 121:599-600, 1990.
55. Mason ME, Triplett RG, Alfonso WF. Life-threatening hemorrhage from placement of a dental implant. J Oral Maxillofac Surg 48:201-204, 1990.
56. Chase CR, Hebert JC, Farnham JE. Posttraumatic upper airway obstruction secondary to a lingual artery hematoma. J Trauma 27:953-954, 1987.
57. Teper G, Hofschneider UB, Gahleitner A. Computed tomographic diagnosis and localization of bone canals in the mandibular interforaminal region for preventing bleeding complications during implant surgery. Int J Oral Maxillofac Implants 16:68-72, 2001.
58. Hofschneider UB, Teper G, Gahleitner A.: Assessment of the blood supply to the mental region for reduction of bleeding complications during implant surgery in the interforaminal region. Int J Oral Maxillofac Implants 14:379-383, 1999.
59. Gahleitner A, Hofschneider UB, Tepper G.: Lingual vascular canals of the mandible: Evaluation with dental CT. Radiology, 220:186-189, 2001.
60. Madrigal C., Ortega R., Meniz C., Quiles J.L.: Study of Available Bone for Interforaminal Implant Treatment Using Cone-Beam Computed Tomography. Med Oral Patol Oral Cir Bucal.13(5):307-312, 2008.
61. De Vos W., Casselman J, Swennen GRJ.: Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: A systematic review of the literature, Int J Oral and Maxfac Surg, 38:609-625, 2009.
62. Çetiner S.: Bilgisayarlı Tomografinin Oral ve Maksillofasiyal Cerrahideki Kullanımı. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg. 10(2):73-8, 2000.
63. Heiland M., Pohlenz P., Blessmann M., Werle H., Fraederich M., Schmelzle R., Blake F.A.: Navigated Implantation After Microsurgical Bone Transfer Using Intraoperatively Acquired Cone-Beam Computed Tomography Data Sets. Int J Oral Maxillofac Surg. 37(1):70-5, 2008.
64. Eggers G., Senoo H., Kane G., Mühling J.: The Accuracy of Image Guided Surgery Based on Cone Beam Computer Tomography Image Data. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 107(3):41-8, 2009.
65. Pohlenz P., Blessmann M., Blake F., Heinrich S., Schmelzle R., Heiland M.: Clinical Indications and Perspectives for Intraoperative Cone-Beam Computed Tomography in Oral and Maxillofacial Surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 103(3):412-7, 2007.

### Yazışma Adresi:

Dr. Sevil A. Kahraman  
 Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi, 8. Cad. 84. Sok. 06510, Emek / ANKARA  
 Tel: 312- 2034352 • Faks: 312- 2239226 • Cep: 533-6547124  
 e-mail: skahraman@gazi.edu.tr

# Ortodonti Pratiğinde Lazerler

## *Lasers in Orthodontic Practice*

Özge Uslu Akçam\*

### Özet

Lazer, tıp ve diş hekimliği uygulamalarında yeni bir teknoloji olarak yer almaktadır. Dental uygulamalarda kullanım alanı fazla iken, ortodonti alanında kısıtlı kullanıma sahiptir. Bu derlemede lazerin tanımı, tarihçesi, sınıflandırılması, tipleri, ortodontideki kullanım alanları, lazerin güvenli kullanımı ve zararlı etkileri sunulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Lazer, ortodonti

### Abstract

Lasers are being introduced as an upcoming tool in medical and dental specialties. While there is a long list of its dental use, its use in orthodontics, in particular, is limited. In this review description, history and classification of lasers, various types of lasers, orthodontic laser applications, dental laser safety and harmful effects of lasers are presented.

**Keywords:** Laser, orthodontics

\* Dr. Dt., Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

### Lazerin Tanımı ve Tarihçesi:

Lazer kelime olarak, 'light amplification by stimulated emission of radiation' cümlesinin baş harflerinden oluşmaktadır<sup>1</sup>. Tek renkli, düz, yoğun ve aynı fazlı paralel dalgalar halinde hareket eden güçlü ışık demetine lazer denir. Lazer cihazları, elementlerden ve moleküllerden oluşan santral optik kaviteye sahiptir ve bu da enerji seviyesini yükseltir. Uyarılmış yayım, 1900 yılında Alman fizikçi Max Plank ve Danimarkalı Niels Bohr tarafından tanıtılan fiziğin kuantum teorisinden kaynak alır<sup>2,3</sup>.

Lazer için ilk temel bilgiler yaklaşık 50 yıl öncesine dayanmaktadır. 1960'da, Maiman, ilk lazer cihazını geliştirmiştir<sup>4</sup>. 1960'da ilk uranyum lazer cihazı IBM laboratuvarlarında geliştirilmiştir. 1961'de Bell laboratuvarları ilk helyum-neon lazer cihazını geliştirmiş, 1962'de Robert Hall, General Electric laboratuvarlarında ilk semikondüktör lazeri tanıtmıştır. İlk Nd:YAG lazer ve CO<sub>2</sub> lazer 1964'de Bell laboratuvarlarında bulunmuş, argon lazerin 1964'de, kimyasal lazerin 1965'de ve metal buhar lazerin 1966'da tanıtılmasıyla gelişmeler devam etmiştir. 1965'de Goldman ve ark. lazer ile dövmenin uzaklaştırılması deneyi sırasında erkek kardeşinin dişine iki sinyal kırmızı ışık uygulamış ve minenin yüzey çatlamasının ağrısız olduğunu tespit etmiştir<sup>5</sup>. 1970'lerin ortalarından sonlarına doğru, bilim adamları lazerleri yumuşak doku uygulamalarına dahil etmiştir. Daha sonra birçok araştırmacı CO<sub>2</sub> lazerin ağız yumuşak doku lezyonlarında ve periodontal uygulamalarda etkili olduğunu kabul etmiştir<sup>6-8</sup>. 1987'de, taşınabilir masa üstü modeli geliştirilmiş ve 1990'da genel diş hekimliğinde Nd:YAG lazer tanıtılmıştır<sup>9</sup>. 1989'da, Hibst ve Keller deneysel olarak erbiyum YAG lazerin mine, dentin ve kemiği kesmede etkili olduğunu göstermiştir<sup>10</sup>. 1990 larda, kompozit polimerizasyonu, diş beyazlatma, koronal pulpa çıkartılması ve mine çürüklerinin temizlenmesi gibi lazerin kullanım alanları tanıtılmıştır. Günümüzde lazer, ortodontide bonding, debonding, kraniyofasiyal görüntüleme, gingival kontrolleme ve mine demineralizasyonunu önlemek gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

### Lazerlerin Sınıflandırılması:

1. Yayım şekline göre: Parçalı lazer, devamlı lazer, atımlı lazer.
2. Gücüne göre: Yüksek güçlü lazer, orta güçlü lazer, düşük güçlü lazer.
3. Yayım materyaline göre: Gaz lazer, katı fazlı lazer, boya lazer, yarı iletken diyot lazer, halka lazer.
4. Uygulanan dokuya göre,
  - a. Sert doku lazerler- Kemik ve diş dokularını kesmede, diş yüzeyini bondinge hazırlamada, küçük miktarda diş dokusunu uzaklaştırmada ve dental restorasyonlarda kullanılır.

- b. Yumuşak doku lazerler- Damar ve sinir sonlarının kapatılması amacıyla yumuşak dokuya uygulanırlar.
5. Biyolojik zarar potansiyeline göre,
  - a. Sınıf I- Bu lazerler cd çaralardaki ve lazer çürük tespit edicilerde bulunur. Bu lazerlere çıplak göz ile bakmanın riski yoktur. Bu grup lazerlerin maksimum kuvvet çıkışı mavi ışık için 40µW ve kırmızı ışık için ise 400µW tur<sup>11</sup>.
  - b. Sınıf II- Bu lazerler lazer pointer larda bulunur. Çıplak göz ile bakmada riskleri vardır<sup>12,13</sup>. Bu grup lazerlerin maksimum çıkışı 1mW tur.
  - c. Sınıf III- Sınıf IIIa, IIIb ve IIIc olmak üzere 3 alt tipi vardır. Sınıf IIIa lazerler, herhangi bir dalga boyunda yayılabilir ve korumasız göz için zararlı değildir. Sınıf IIIb lazerlerin, maksimum çıkışı 0.5mW dur. Örnek olarak soft medikal lazerler, lazer ölçüm cihazları, lazer ışık cihazları verilebilir. Çevresel kontroller, koruyucu gözlükler ve lazer güvenliği için bilgilendirilme gerekmektedir<sup>14</sup>. Korumasız gözler için zararlıdır. Sınıf IIIc lazerler, IIIa'dan daha az çıkışa sahiptir ve Sınıf IIIb ile aynı güvenlik önlemlerini gerektirir<sup>15</sup>.
  - d. Sınıf IV- Tüm yüksek güç lazerleri, cerrahi ve diğer kesici lazerleri içerir. Güç çıkışı üst sınırı yoktur. Diş hekimliğinde ve oral-maksillofasiyal cerrahide kullanılan tüm cerrahi lazerler bu gruba girer. Bu grup lazerler korunmasız personele en yüksek zararı verirler<sup>16</sup>.

### Lazer Tipleri:

Diğer lazerler aktif maddesine, dalga boyuna, taşıyıcı sistemine, yayım moduna, doku emilimine ve klinik uygulamasına göre isimlendirilmektedir (Tablo.1).

\* *Argon Lazer:* Aktif maddesi argon olan lazerlerdir. İki dalgaboyu vardır; 488nm (mavi) ve 514nm (mavi-yeşil). Her iki dalga boyu da dental sert dokular ve su tarafından az emilir. Böylece gingival cerrahiler sırasında diş sert dokularına zarar vermeme avantajına sahiptir.

\* *CO<sub>2</sub> Lazer:* Bir gaz-aktif madde lazeridir. 10,600nm dalga boyuna sahiptir ve su tarafından iyi emilir. Hızlı bir yumuşak doku uzaklaştırıcısıdır ve yoğun fibröz doku kesmede çok başarılıdır. Diğer dental lazerlerden daha yüksek hidroksiapatit emilimi gösterir. Ortodontide söküm aşamasında kullanılır.

\* *Diyot Lazer:* Katı-fazlı semikondüktör bir lazerdir ve elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürmek için aliminyum-galyum-arsenit birleşimini kullanır. Dental uygulamalarda kullanılabilen tipinin dalga boyu 800 ile 900nm arasındadır. Diyot lazer çok iyi bir yumuşak doku lazeridir, sulkular enfekte doku temizlenmesinde ve gingival cerrahi işlemlerde kullanılabilir. Diş sert dokuları tarafından emilimi azdır. Avantajı küçük boyutlu cihaz ile kullanılabilmesidir.

**Tablo 1.** Lazer Sınıflaması

<b>Yayım şekline göre</b>	Parçalı Devamlı Atımlı		
<b>Gücüne göre</b>	Yüksek güçlü Orta Düşük		
<b>Yayım materyaline göre</b>	Gaz Katı fazlı Boya		
<b>Uygulanan dokuya göre</b>	Sert doku Yumuşak doku		
<b>Biyolojik zarar potansiyeline göre</b>	Sınıf I Sınıf II Sınıf III Sınıf IV		
	<b>Diş hekimliğinde kullanım Alanı</b>	<b>Avantajı</b>	
<b>Aktif maddesine göre</b>	Argon Lazer	Gingival cerrahiler	Sert dokulara zararı az
	CO2 Lazer	Yumuşak doku cerrahisi Braketlerin söküm aşaması	Yoğun fibröz doku kesme
	Diyot Lazer	Yumuşak doku cerrahisi Sulkular enfekte doku temizleme Gingival cerrahi	Sert doku emilimi az Küçük cihazla kullanım
	Er, Cr: YSGG Lazer	Diş çürüğünün uzaklaştırılması Diş preperasyonu	Gingivaya yakın çürükler rahatlıkla tedavi edilebilir
	Er: YAG Lazer	Diş çürüğünü uzaklaştırılması Diş preperasyonu	Gingivaya yakın çürükler rahatlıkla tedavi edilebilir
	Ho: YAG Lazer	Temporomandibuler eklemin artroskopik cerrahisi	Diş dokuları tarafından emilimi düşük

\* *Er,Cr:YSGG ve Er:YAG Lazer:* Er,Cr:YSGG (2790nm) lazer katı itriyum-skandiyum-galyum-granat aktif maddesine sahiptir. Er:YAG lazer (2940nm) itriyum-aliminyum-granat aktif maddesine sahiptir. Her iki lazer de su ve hidroksiapatit tarafından yüksek emilime sahiptir. Bu lazerler çürüğün uzaklaştırılmasında ve diş preperasyonu sırasında su spreyi ile kullanım için idealdir. Bu lazerlerin avantajı gingivaya yakın çürükler rahatlıkla tedavi edilebilir ve ayrıca yumuşak doku da aynı enstrümanla yeniden şekillendirilebilir.

\* *Ho:YAG Lazer:* İtiryum-aliminyum-granat aktif maddesi vardır. Dalgaboyu 2120nm'dir. Su tarafından emilimi Nd:YAG lazerden fazladır ancak pigmente dokulara afinitesi azdır. Diş dokuları tarafından emilimi düşüktür. Temporomandibuler eklemin artroskopik cerrahisinde kullanılır.

\* *Nd:YAG Lazer:* Katı aktif ortamı vardır, diş hekimliği için geliştirilen ilk lazerdir. Dalga boyu 1064nm dir. Su ve pigmente dokular tarafından yüksek emilim gösterir. Diş sert dokuları tarafından emilimi azdır. Bu lazer, birçok periodontal uygulamada, sulkular enfekte doku

temzilenmesinde kullanılır. Ortodontide ise debonding aşamasında kullanılabilir.

#### **Lazerin Ortodontide Kullanım Alanları:**

\* *Ortodontik Tedavi Süresince Ağrının Azaltılması:* Bazı hastalar ortodontik tedavi sırasında ağrı veya rahatsızlık hissetmektedir<sup>17</sup>. Krukemeyer ve ark. nın yapmış oldukları araştırmaya göre hastaların %18'i kontrol randevusu sırasında ağrıları olduğunu söylerken; %58,5'i randevudan birkaç gün sonra ağrıdan şikâyet etmiştir, %26,5'i hemen randevuyu takiben veya 1 gün sonra ağrı için ilaç kullanmıştır<sup>18</sup>. Ağrı kontrol yöntemlerinden biri de lazer uygulamasıdır<sup>19,20</sup>. Birçok çalışmada Nd:YAG<sup>21</sup>, He:Ne ve semikondüktör lazerlerin<sup>20,22</sup> analjezik etkileri olduğu gösterilmiştir. Bir çalışmada CO<sub>2</sub> lazerin Nd: YAG lazerden daha iyi analjezik etkisi olduğu bulunmuştur<sup>23</sup>. Fujiyama ve ark.<sup>24</sup>, CO<sub>2</sub> lazerin ortodontik ağrıya etkinliğini araştırmışlar ve lokal CO<sub>2</sub> lazer uygulamanın ortodontik kuvvete bağlı ağrıyı azaltmada etkin olduğunu bulmuşlardır.

\* *Temporomandibuler Eklem Ağrısının azaltılması*: Pinheiro ve ark.<sup>25</sup> ve Simunovic ve ark.<sup>26</sup> temporomandibuler eklem disfonksiyonu olan vakalarda ağrıyı azaltmak için düşük doz CO<sub>2</sub> lazer tedavisinin etkin olduğunu bildirmişlerdir.

\* *Işıklı Polimerize Adezivin Polimerizasyonu*: Ortodontik materyallerin bonding süresini azaltmak klinik bir başarıdır<sup>27</sup>. Kamforokinon, birçok ışıkla sertleşen adezivlerde başlatıcıdır<sup>28,29</sup>, ışık spektrumunun mavi alanına duyarlıdır ve 470nm emilimi vardır<sup>30</sup>. Argon lazer, konvansiyonel ışık cihazlarına göre %75 daha kısa sürede polimerize edebilir<sup>31-34</sup>. Powell, Morton ve Whisenat'ın bulgularına göre ışıkla polimerize materyaller için gerekli lazer enerjisinin pulpa veya mineye yan etkisi yoktur<sup>35</sup>. Birçok araştırmacı daha düşük süreli argon lazer kullanmışlar ve konvansiyonel ışıkla polimerizasyon sistemleriyle kıyaslanabilir rezin dayanıklılığı elde etmişlerdir<sup>36-39</sup>. Cobb ve ark.<sup>40</sup>, Shanthala ve Munshi<sup>41</sup> ve Talbot, Blankenau ve Zobitz<sup>42</sup> 10sn argon lazer uygulamasını 40sn konvansiyonel ışık uygulaması ile kıyaslayınca eşit veya daha yüksek yapışma kuvveti elde etmişlerdir.

\* *Braket-Mine Yüzeyi Yapıştırma Kuvvetini Artırmak*: Lazerin smear tabakasını uzaklaştırabildiği literatürde bildirilmiştir<sup>43,44</sup> ve lazer uygulandıktan sonra minede ortofosforik asit ile pürüzlendirmede olduğu gibi<sup>45</sup> çözünme ve rekristalizasyon gibi fiziksel değişimler olmaktadır<sup>46-48</sup>. Bazı araştırmalar asitle pürüzlendirme yapılmış dişin lazerle pürüzlendirme yapılmış dişten daha fazla yapıştırma kuvveti olduğunu bulurken<sup>49-51</sup>; lazerle pürüzlendirmenin asitle pürüzlendirmeyle kıyaslanabilir<sup>52,53</sup> ve hatta daha kuvvetli yapışma kuvveti olduğunu<sup>54</sup> bulan araştırmacılar da vardır. Kim ve ark.<sup>55</sup>, Er: YAG lazer uygulanan minenin fosforik asit uygulanana göre asit atağına daha dirençli olduğunu bulmuştur. Hamamcı ve ark., lazerle pürüzlendirmenin çürük riskini azalttığını ve zaman kazandıran bir yöntem olduğunu vurgulamışlardır<sup>56</sup>. Özer ve ark.a göre ise 1.50W lazer ile pürüzlendirme ortodontik bonding açısından başarılı iken 0.75W lazer ile pürüzlendirme ortodontik bonding açısından başarılı değildir<sup>57</sup>.

\* *Seramik Braketlerin Söküm İşlemi*: Seramik braketler daha iyi bir estetik görüntüye sahip olsa da söküm sırasında mine ve braket kırıkları, çatlakları genelde görülen problemlerdir<sup>58</sup>. Aışap ısı pensler<sup>59</sup>, sıcak hava kurutucuları<sup>60</sup>, özel geliştirilen elektrotermal söküm cihazları (ETD)<sup>60</sup> ve lazerler<sup>61,62</sup> seramik braket yüzeyindeki adezivin ısı ile yumuşaması amacıyla kullanılmaktadır. Strobl ve ark.<sup>63</sup> seramik braketlerde lazerle yapılan söküm işleminin güvenli ve basit bir metot olduğunu bulmuşlardır. Lazer kullanılarak rezin ayrıştırması ısı ile yumuşatma veya termal ayrıştırma veya foto ayrıştırma sonucunda olmaktadır. Isı ile yumuşatma direkt rezinin, braketin veya dişin ısıtılması ile

oluşur. Termal ayrıştırma bir sökme kuvveti veya ısı artışı olmadan yapışma yüzeyine gaz basıncı uygulanması ile daha hızlı bir süreçtir. Foto ayrıştırma ise yüksek enerjili lazer ışığının materyal ile etkileşimi ve termal ayrıştırmadaki gibi yüzeye uygulanan gaz basıncı ile braketin diş yüzeyinden ayrılması sağlanmaktadır. Tocchio ve ark. göre eğer braketler sert bir şekilde sökülürse ve söküm süresi 0.5sn den daha fazla ise, tek atımdan daha fazla uygulama gerekir ve termal yumuşatma braketin kopmasına neden olur<sup>61</sup>. Ters olarak, eğer söküm sert bir şekilde oluyorsa ve 0.5sn den daha kısa sürüyorsa; ayrıştırma braketin kopmasına neden olur<sup>61</sup>. Hayakawa monokristalin ve polikristalin seramik braketlerin Nd:YAG lazer ile sökümü üzerinde çalışmış ve Nd:YAG lazerin 2.0J veya daha fazla enerjide kullanımının seramik braketlerin söküm aşamasında etkili olduğunu bulmuştur<sup>64</sup>.

\* *Mine Skarlarından Koruma*: 1965de Sognaes ve Stern, mine lazere maruz kalınca asite karşı direnç geliştiğini rapor etmişlerdir<sup>65</sup>. Bu bulguyu onaylayan Yamamoto ve Sato<sup>66</sup>, lazerli mine dokusunu diş protezlerinin değişik bölümlerinde kullanmışlardır. 3 ay sonra, lazer uygulanmayan alanda beyaz lezyonlar görülürken, uygulanan alanda bir değişiklik olmamıştır<sup>66</sup>. Argon lazerle mineye ışın uygulanması deminerilizasyonu %30-50 azaltır<sup>67,68</sup>. Fox, Duncan ve Otsuka<sup>69</sup>, mine deminerilizasyonunu azaltmasına ilaveten lazerin eşik pH'ı azalttığını bulmuşlardır. Birçok araştırma sonucuna göre lazerin florid tedavisi ile kombinasyonu asit direncine sinerjistik etki yaratır<sup>70-75</sup>. Powell ve ark. tarafından yapılan invitro çalışmalar<sup>68</sup> ile Hicks, Flaitz ve Westerman tarafından yapılan çalışmalar sonucunda<sup>72-75</sup> argon lazerden sonra %30-60 demineralizasyona karşı direnç ve azalmış mine çözünürlüğü bulunmuştur.

\* *Görüntü Tarama ve Rekonstrüksiyon (Holografi)*: Teknolojideki yeni ilgi alanlarından biri de lazer holografi tekniklerini kullanarak 3 boyutlu kraniyofasiyal görüntülemidir. Lazer holografi sisteminin temel komponentleri lazer, lensler ve kameradır. Lazer ışığı genişletilmiş ve hizalanmış olmalıdır. Lazer holografinin ortodontideki kullanım alanları yumuşak doku analizi<sup>76</sup> ve dijital modellerdir<sup>77</sup>.

\* *Ortodontik Tedavi Sırasındaki Pulpal Kan Akımının Ölçümü*: Ortodontik tedavinin pulpa kan akımı azalmasına neden olduğu yıllar önce bildirilmiştir<sup>78</sup>. McDonald ve Pitt Ford, maksiller kanin dişine devamlı hafif tipping kuvveti uygulandığında pulpal kan akımının azaldığını bulmuşlardır<sup>79</sup>. Ortodontik tedavinin pulpaya kan akımını azaltıcı etkisi önemli olsa da<sup>80</sup>; odontoblastik tabakanın bozulması<sup>81</sup>, sekonder dentin oluşumu ile pulpal obliterasyon<sup>82</sup> ve pulpal nekrozis<sup>83</sup> de ortodontik tedavi ile ilişkilidir. Günümüzde lazer-doppler akış ölçer, pulpal kan akımını ölçmede yaygın olarak kullanılan kolay

ve güvenilir bir metottur<sup>84</sup>. Barwick ve Ramsay, 4 dakikalık intrüziv ortodontik kuvvet uygulamasının insan pulpal basıncına etkisini ölçmüşler ve kısa intrüziv ortodontik kuvvet ile pulpal basıncın azalmadığı sonucuna varmışlardır<sup>85</sup>.

\* *Gingival Biçimlendirme ve Yeniden Şekillendirme*: Gingivanın yeniden şekillendirilmesi ortodonti kliniğinde diyet lazer kullanılarak yapılabilir. Diyet lazerin diğer lazerlere göre avantajı sert dokuları kesmemesi ve gingival işlemlerde diş dokusuna zarar vermemesidir. Boyutu küçüktür ve daha ucuzdur. Koagule ve sterilize etmesi de diğer avantajlarıdır. Diyet lazer ayrıca deney hayvanlarında mandibuler kondil gelişimini kontrol için de kullanılmıştır<sup>85</sup>. Lazerin yüzün gelişimini düzenlemede etkili olduğu ve konvansiyonel tedavi metodlarına alternatif olabileceği bulunmuştur<sup>86</sup>.

\* *Gömülü Dişlerde Uygulama*: Lazerle yapılan yumuşak doku araştırmalarında insizyonda kolaylık, komşu dokularda minimum harabiyet ve kanama, çok az ödem ve ağrı gözlenmiştir<sup>7</sup>. Nd: YAG lazer, ortodonti ve pedodonti pratiğinde gömülü diş ekspozunda, frenktomi, papillektomi, gingival eksizyon gibi minör cerrahi uygulamalarda kansız ve ağrısız bir müdahale yöntemidir<sup>87</sup>.

Nd: YAG lazerin üst kanin dişlerin distalizasyon hızı üzerine etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, 40j/cm<sup>2</sup>'lik düşük doz lazer ışınlarının diş hareketi hızı üzerine istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisi olmadığı saptanmıştır<sup>88</sup>.

### Lazerin Zararlı Etkileri:

\* *Yanma ve Patlama Etkisi*: Ateş patlaması genelde Sınıf IV lazerlerde<sup>89</sup> görülür. Alkol veya benzeri yanıcı materyalin çalışılacak yüzeyden uzak tutulması gerekir

\* *Isınma*: Tüm lazerlerin soğutucu bir sisteme ihtiyacı vardır, bazılarında içte bir fan varken, bazılarında ise bir fan ve radyatör vardır.

\* *Gözlerin Korunması*: Diş hekimi, asistanı, hasta ve uygulama bölgesindeki diğer bireyler Sınıf III ve IV lazerin direkt ve reflekte radyasyonundan risk altındadır. Dental lazerin uygulanması sırasında uygun koruyucu gözlüklerin kullanılması gereklidir çünkü değişik dalga boyunda korunmasız gözlerin farklı bölgeleri zarar görebilir. Uzun dalga boyunda ayrışma, skar oluşumu veya görmede distorsiyon olabilir<sup>90</sup>. Düşük enerjide bir lazerde bile retinal hasar oluşabilir. Retina, yaralanmaya karşı ciltten 1.000.000 kez daha hassastır ve retinal yaralanma ağrı reseptörlerinin olmaması nedeniyle fark edilemeyebilir<sup>91</sup>.

\* *Cilt Açısından Riskler*: UV lazerler (<400nm) diş hekimliğinde kullanılsa da hem cilde zararlı etkisi, hem de prekanseröz etkisi nedeniyle risklidir. Diğer lazer dalga boyları cilt yanıklarına neden olabilir<sup>92,93</sup>.

\* *Lazer Artıkları*: Kalsifiye olmayan doku çıkarıldığında, örneğin çürük temizlenmesinde ve tüm yumuşak doku cerrahilerinde kompleks kimyasal bir karışım yayılır. Bu karışım su buharı, karbon monoksit, karbon dioksit, hidrokarbon gazları ve organik materyaller içerir. Lazere bağlı bu doku artıkları 'lazer artıkları' olarak adlandırılmaktadır. Bu artıkların inhalasyonu tehlikeli olabilir ve mide bulantısı, nefes alma zorluğuna neden olabilir<sup>94,95</sup>.

\* *Pulpa Hasarı*: Kompozit rezinlerin polimerizasyonu intrapulpal ısıyı artırır. Pulpanın termal hasardan iyileşmesi için ısı artışı 5,5°C yi geçmemelidir<sup>96</sup>. Argon lazer ile rezin polimerizasyonu halojen lambalardan daha hızlıdır ve pulpayı ısı artışına bağlı hasarlardan korumasıyla daha güvenlidir.

**Sonuç**: Lazerin dental uygulamalarda kullanımının tanıtılmasının ardından günümüzde sert ve yumuşak doku işlemlerinde oldukça etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Lazerin ortodontide kullanımı ise gelecekte düşük maliyet ve yeni geliştirilmiş cihazlar ile daha yaygın hale gelebilecektir.

### Kaynaklar

1. Colouzzi DJ., Convissar RA. Lasers in clinical dentistry. Dent Clin North Am. 751-1145, 2004.
2. Dictionary of scientific biography. New York: Charles Scribner's ; 1971.
3. Bohr N. The theory of spectra and atomic constitution: 2nd edition. Cambridge: Cambridge University Press; 1992.
4. Maiman TH. Stimulated optical radiation in ruby. Nature. 187:493-494, 1960.
5. Goldman L., Gray JA., Goldman J., Goldman B., Meyer R. Effects of laser impacts on teeth. J Am Dent Assoc. 70:601-606, 1965.
6. Pecaro BC., Garehime WJ. The CO2 laser in oral and maxillofacial surgery. J Oral Maxillofac Surg. 41:725-728, 1983.
7. Frame JW. Carbon dioxide laser surgery for benign oral lesions. Br Dent J. 158:125-128, 1985.
8. Pick RM., Pecaro BC., Silberman CJ. The laser gingivectomy. J Periodontol. 56:492-494, 1985.
9. Myers TD., Myers ED., Stone RM. First soft tissue study utilizing a pulsed Nd: YAG dental laser. Northwest Dent. 68:14-17, 1989.
10. Hibst R., Keller U. Experimental studies of the application of the Er: YAG laser on dental hard subs-

- tances : 1. Measurement of ablation rate. *Lasers Surg Med.* 9:338–344, 1989.
11. Parker S. Laser regulation and safety in general dental practice. *Br Dent J.* 202:527–531, 2007.
  12. Sethi CS., Grey RH., Hart CD. Laser pointers revisited: a survey of 14 patients attending casualty at the Bristol Eye Hospital. *Br J Ophthalmol.* 83:1164–1167, 1999.
  13. Robertson DM., McLaren JW., Salomao DR., Link TP. Retinopathy from a green laser pointer: a clinicopathologic study. *Arch Ophthalmol.* 123:629–633, 2005.
  14. Reidenbach HD., Dollinger K., Hofmann J. Field trials with low power lasers concerning the blink reflex. *Biomed Tech (Berl).* 47 (1):600–601, 2002.
  15. Chandra P., Azad RV. Laser rangefinder induced retinal injuries. *Indian J Ophthalmol.* 52:349–351, 2004.
  16. Schuele G., Rumohr M., Huettmann G., Brinkmann R. RPE damage thresholds and mechanisms for laser exposure in the microsecond-to-millisecond time regimen. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 46:714–719, 2005.
  17. Brown DF., Moerenhout RG. The pain experience and psychological adjustment to orthodontic treatment of preadolescents, adolescents and adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 100:349–356, 1991.
  18. Krukemeyer AM., Arruda AO., Inglehart MR. Pain and orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 79:1175–1181, 2009.
  19. Fukui T., Harazaki M., Muraki K., Sakamoto T., Isshiki Y., Yamaguchi H. The evaluation of laser irradiated pain reductive effect by occlusal force measurement. *Orthod Waves.* 61:199–206, 2002.
  20. Saito S., Mikikawa Y., Usui M., Mikawa M., Yamasaki K., Inoue T. Clinical application of a pressure-sensitive occlusal sheet for tooth pain-time dependent pain associated with a multi-bracket system and the inhibition of pain by laser irradiation. *Orthod Waves.* 61:31–39, 2002.
  21. Harazaki M., Isshiki Y. Soft laser irradiation effects on pain reduction in orthodontic treatment. *Bull Tokyo Dent Coll.* 38:291–295, 1997.
  22. Turhani D., Scheriau M., Kapral D., Benesch T., Jonke E., Bantleon HP. Pain relief by single low-level laser irradiation in orthodontic patients undergoing fixed appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 130:371–377, 2006.
  23. Lippert BM., Werner JA. Comparison of carbon dioxide and neodymium: yttrium- aluminum-garnet lasers in surgery of the inferior turbinate. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 106:1036–1042, 1997.
  24. Fujiyama K., Deguchi T., Murakami T., Fujii A., Kushimad K., Yamamotoe TT. Clinical effect of CO2 lasers in reducing pain in orthodontics. *Angle Orthod.* 78:462–466, 2008.
  25. Pinheiro AJ., Cavalcanti ET., Pinheiro TI., Alves MJ., Manzi CT. Low-level laser therapy in the management of disorders of the maxillofacial region. *J Clin Laser Med Surg.* 15:181–183, 1997.
  26. Simunovic Z. Low level laser therapy with trigger points technique; a clinical study on 243 patients. *J Clin Laser Med Surg.* 14:163–167, 1996.
  27. Graber TM. Our word is as good as our bond. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 108:229–230, 1995.
  28. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. Visible light-cured composites and activating units. *J Am Dent Assoc.* 110:100–103, 1985.
  29. Cook WD. Spectral distributions of dental photopolymerization sources. *J Dent Res.* 61:1436–1438, 1982.
  30. Yearn JA. Factors affecting cure of visible light activated composites. *Int Dent J.* 35:218–225, 1985.
  31. Blankenau RJ., Kelsey WP., Powell GL., Shearer GO., Barkmeier WW., Cavel WT. Degree of composite resin polymerization with visible light and argon laser. *Am J Dent.* 4: 4-12, 1991.
  32. Kelsey WP., Blankenau RJ., Powell GL., Barkmeier WW., Cavel WT., Whisenant BK. Enhancement of physical properties of resin restorative materials by laser polymerization. *Lasers Surg Med.* 9:623–627, 1989.
  33. Powell GL., Kelsey WP., Blankenau RJ., Barkmeier WW. The use of an argon laser for polymerization of composite resin. *J Esth Dent.* 1:34–37, 1989.
  34. Severin C., Maquin M. Argon ion laser beam as composite resin light curing agent. In: *Lasers in Dentistry.* New York, NY: Elsevier; 1989: 241–246.
  35. Powell GL., Morton TH., Whisenant BK. Argon laser oral safety parameters for teeth. *Lasers Surg Med.* 13:548–552, 1993.
  36. Kupiec KA., Swenson RR., Blankenau RJ., Bhatia SJ. Laser vs VLC systems for bonding orthodontic brackets [abstract 3205]. *J Dent Res.* 76:414–417, 1997.
  37. Kurchak M., Desantos B., Powers J., Turner D. Argon laser for light curing adhesives. *J Clin Orthod.* 31:371–374, 1997.
  38. Sedivy M., Ferguson D., Dhuru V., Kittleson R. Orthodontic resin adhesive cured with argon laser: tensile bond strength [abstract 582]. *J Dent Res.* 72:174–176, 1993.
  39. Weinberger SJ., Foley TF., McConnell RJ., Wright WZ. Bond strengths of two ceramic brackets using argon laser, light and chemically cured resin systems. *Angle Orthod.* 67:173–178, 1997.
  40. Cobb DS., Vargas MA., Rundle T. Physical properties of composites cured with conventional light or argon laser. *Am J Dent.* 9:199–202, 1996.

41. Shanthala BM., Munshi AK. Laser vs. visible-light cured composite resin: an in-vitro shear bond study. *J Clin Ped Dent.* 19:121-125, 1995.
42. Talbot TQ., Blankenau RJ., Zobitz ME. The effect of argon laser irradiation of enamel on shear bond strength of orthodontic brackets: an in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 118:274-279, 2000.
43. Takeda FH., Harashima T., Eto JN., Kimura Y., Matsumoto K. Effect of Er: YAG laser treatment on the root canal walls of human teeth: an SEM study. *Endod Dent Traumatol.* 14:270-273, 1998.
44. Takeda FH., Harashima T., Kimura Y., Matsumoto K. A comparative study of the removal of smear layer by three endodontics irrigants and two types of laser. *Int Endod J.* 32:32-39, 1999.
45. Zakariassen KL., MacDonald R., Boran T. Spotlight on lasers. A look at potential benefits. *J Am Dent Assoc.* 122:58-62, 1991.
46. Nelson DGA., Wefel JS., Jongbloed WL., Featherstone JDB. Morphology, histology and crystallography of human dental enamel treated with pulsed low energy infrared laser irradiation. *Caries Res.* 21:411-426, 1987.
47. Walsh LJ., Abood D., Brockhurst PJ. Bonding of composite resin to carbon dioxide laser-etched human enamel. *Dent Mater.* 10:162-166, 1994.
48. Silverstone LM., Saxton CA., Dogon IL., Fejerskov O. Variations in the pattern of etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. *Caries Res.* 9:373-387, 1975.
49. Von Fraunhofer JA., Allen DJ., Orbell GM. Laser etching of enamel for direct bonding. *Angle Orthod.* 63:73-76, 1993.
50. Drummond JL., Wigdor HA., Walsh JT., Fadavi S., Punwani I. Sealant bond strengths of CO2 laser-etched vs acid-etched bovine enamel. *Lasers Surg Med.* 27:111-118, 2000.
51. Corpas-Pastor L., Moreno JV., Garrido JD., Muriel VP., Moore K., Elias A. Comparing the tensile strength of brackets adhered to laser-etched enamel vs acid-etched enamel. *J Am Dent Assoc.* 128:732-737, 1997.
52. Ariyaratnam MT., Wilson MA., Blinkhorn AS. A comparison of surface roughness, surface morphology and composite/dentin bond strength of human dentin following the application of the Nd: YAG laser. *Dent Mater.* 15:223-228, 1999.
53. Whitters CJ., Strang R. Preliminary investigation of a novel carbon dioxide laser for applications in dentistry. *Lasers Surg Med.* 26:262-269, 2000.
54. Walsh LJ., Abood D., Brockhurst PJ. Bonding of resin composite to carbon dioxide laser-modified human enamel. *Dent Mater.* 10:162-166, 1994.
55. Kim JH., Kwon OW., Kim HL., Kwon YH. Acid resistance of erbium-doped yttrium aluminum garnet laser-treated and phosphoric acid-etched enamels. *Angle Orthod.* 76:441-445, 2006.
56. Hamamcı N., Akkurt A., Başaran G. In vitro evaluation of microleakage under orthodontic brackets using two different laser etching, self etching and acid etching methods. *Lasers Med Sci.* 27:, 2009.
57. Özer T., Başaran G., Berk N. Laser etching of enamel for orthodontic bonding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 134:193-197, 2008.
58. Habibi M., Nik TH., Hooshmand T. Comparison of debonding characteristics of metal and ceramic orthodontic brackets to enamel: An in-vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 132:675-679, 2007.
59. Wool AL. A better debonding procedure. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 102:84-86, 1992.
60. Bishara SE., Truelove TS. Comparisons of different debonding techniques for ceramic brackets: an in vitro study-part II, findings and clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 98:263-273, 1990.
61. Tocchio RM., Williams PT., Mayer J., Standing KG. Laser debonding of ceramic orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 103:155-162, 1993.
62. Rickabaugh JL., Marangoni RD., McCaffrey KK. Ceramic bracket debonding with the carbon dioxide laser. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 110:388-393, 1996.
63. Strobl K., Babus TL., Willham L., Bishara SE., Stwailley WC. Laser-aided debonding of orthodontic ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 101:152-158, 1992.
64. Hayakawa K. Nd:YAG laser for debonding ceramic orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 128:638-647, 2005.
65. Sognnaes RF., Stern RH. Laser effect on resistance of human dental enamel to demineralization in-vitro. *J S Calif Dent Assoc.* 33:328-329, 1965.
66. Yamamoto HY., Sato K. Prevention of dental caries by Nd: YAG laser irradiation. *J Dent Res.* 59:2171-2177, 1980.
67. Duncan Y., Powell GL., Higuchi WI., Fox J. Enhancement of argon laser effect on dissolution and loss of human enamel. *J Clin Laser Med Surg.* 11:259-261, 1993.
68. Powell LG., Duncan Y., Higuchi WI., Fox JL. Comparison of three lasers on demineralization of human enamel. *Lasers in Orthopedic, Dental, and Veterinary Medicine II.* 18:188-192, 1994.
69. Fox JL., Duncan Y., Otsuka M. Initial dissolution rate studies on dental enamel after CO2 laser irradiation. *J Dent Res.* 71:1390-1398, 1992.
70. Flaitz CM., Hicks MJ., Westerman GH. Argon laser irradiation and acidulated phosphate fluoride treatment in caries-like lesion formation in enamel: an in-vitro study. *Pediatr Dent.* 17:31-39, 1995.



71. Goodman BD., Kaufman HW. Effects of an argon laser on the crystalline properties and rate of dissolution in acid of tooth enamel in the presence of sodium fluoride. *J Dent Res.* 56:1201-1207, 1977.
72. Hicks MJ., Flaitz CM., Westerman GH. Caries-like lesion initiation and progression in sound enamel following argon laser irradiation: an in-vitro study. *J Dent Child.* 60:201-206, 1993.
73. Hicks MJ., Flaitz CM., Westerman GH. Enamel caries initiation and progression following low fluence (energy) argon laser and fluoride treatment. *J Clin Pediatr Dent.* 20:9-13, 1995.
74. Hicks MJ., Flaitz CM., Westerman GH. Roots caries in-vitro after low fluency argon laser and fluoride treatment. *Compendium.* 18:543-552, 1997.
75. Hicks MJ., Flaitz CM., Westerman GH. Argon laser irradiation in root surface caries: in vitro study examines laser's effects. *J Am Dent Assoc.* 125:401-407, 1994.
76. Baik HS., Jeon JM., Lee HJ. Facial soft-tissue analysis of Korean adults with normal occlusion using a 3-dimensional laser scanner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 131:759-766, 2007.
77. Kuroda T., Motohashi N. A 3D computer added design system applied to diagnosis and treatment planning in orthodontics and orthognathic surgery. *Eur J Orthod.* 21:263-274, 1999.
78. Stenvik A., Mjrr IA. Pulp and dentin reactions to experimental tooth intrusion- a histological study of the initial changes. *Am J Orthod.* 57:370-385, 1970.
79. McDonald F., Pitt Ford TR. Blood flow changes in permanent maxillary canines during retraction. *Eur J Orthod.* 16:1-9, 1994.
80. Unterseher R., Nieburg L., Weimar A., Dyer J. The response of human pulpal tissue after orthodontic force application. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 92:220-224, 1987.
81. Anstendig HS., Kronman JH. A histological study of pulpal reaction to orthodontic tooth movement in dogs. *Am J Orthod.* 42:50-55, 1974.
82. Spurrier SW., Hall SH., Joondeph DR., Shapiro PA., Reidel RA. A comparison of apical root resorption during orthodontic treatment in endodontically treated and vital teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 97:130-134, 1990.
83. Ztun J., Urbye KS. The effect of orthodontic treatment on periodontal bone support in patients with advanced loss of marginal periodontium. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 93:143-148, 1988.
84. Doruk C., Babacan H. Ortodontide laser doppler flowmetry. *Türk Ortodonti Dergisi.* 16(1):82-90, 2003.
85. Barwick PJ., Ramsay DS. Effect of brief intrusive force blood flow on human pulpal blood flow. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 110:273-279, 1996.
86. Kharsa MA. Use of laser in controlling the growth of facial structures, "Laser-Orthopedics". *Orthod Cyberjournal* August 2005.
87. Özgen M., Gençay K. Dental lazerin gömülü dişlerde uygulanması. *Türk Ortodonti Dergisi.* 6(2):211-213, 1993.
88. Koçoğlu-Altan B., Sökücü O. ND:YAG lazerin üst kanin dişlerin distalizasyon hızı üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi.* 22(1): 16-25, 2009.
89. Dave R., Mahaffey PJ. The control of fire hazard during cutaneous laser therapy. *Lasers Med Sci* 2002; 17: 6-8.
90. Widder RA., Severin M., Kirchof B., Krieglstein GK. Corneal injury after carbon dioxide laser skin resurfacing. *Am J Ophthalmol.* 125:392-394, 1998.
91. Moseley H. Operator error is the key factor contributing to medical laser accidents. *Laser Med Sci.* 19:105-111, 2004.
92. Miedziak AI., Gottsch JD., Liff NT. Exposure keratopathy after cosmetic CO2 laser skin resurfacing. *Cornea.* 19:846-848, 2000.
93. Grossman AR., Majidian AM., Grossman PH. Thermal injuries as a result of CO2 laser resurfacing. *Plast Reconstr Surg.* 102:1247-125, 1998.
94. Scott E., Beswick A., Wakefield K. The hazards of diathermy plume. Part 2. Producing quantified data. *Br J Perioper Nurs.* 14:454-456, 2004.
95. Garden JM., O'Banion MK., Bakus AD., Olson C. Viral disease transmitted by laser-generated-plume (aerosol). *Arch Dermatol.* 138:1303-1307, 2002.
96. Zach L., Cohen G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 19:515-530, 1965.

### Yazışma Adresi:

Dr. Özge USLU AKÇAM  
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Beşevler 06500 ANKARA  
Tel: 0 312 2122708/21 • Fax: 0 312 2130960  
E-posta: dtozgeuslu@gmail.com

# Tiaprofenik Asit ve Etodolak'ın Gömülü Üçüncü Molar Diş Cerrahisi Sonrası Ağrı ve Ödem Kontrolündeki Etkinliklerinin Karşılaştırılması

## *Comparison of Tiaprofenic Acid and Etodolac on Pain and Edema Control After Third Molar Surgery*

Sevil Altundağ Kahraman\*, Kahraman Güngör\*\*

### Özet

Literatürde birçok farmakolojik terapötik çalışma, gömülü alt üçüncü molar diş cerrahisini takiben oluşan ödem ve ağrı modeli üzerine kurgulanmıştır. Gömülü üçüncü molar diş cerrahisi sonrası kullanılan ideal ajan ağrıyı ve ödemi azaltmalı, iyileşmeye yardımcı olmalı ve istenmeyen yan etkileri minimum olmalıdır. Sunulan bu çalışmada, bilateral simetrik gömülü üçüncü molar dişi bulunan ondört hastada, tiaprofenik asit ve etodolak etken maddeli iki ilacın, ağrı ve ödem üzerine olan etkisi karşılaştırılmıştır. Her iki operasyon 3 hafta arayla yapılmış olup, operasyondan hemen önce bir tarafta 300 mg. tiaprofenik asit, diğer tarafta 300mg etodolak oral olarak verilmiş ve hastaların postoperatif olarak bu ilaçlara en az 2 gün devam etmeleri sağlanmıştır. 28 dental operasyonu takiben iki gün boyunca ağrı ve ödem, Vizüel Analog Skala (VAS) ve postero-anterior radyografi ile değerlendirilmiş ve sonuçlar istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Gömülü üçüncü molar, postoperatif ağrı, ödem

### Abstract

Swelling and pain as a consequence of lower third molar surgery has been extensively studied and has become a model to evaluate the efficacy of many pharmacological therapeutic approaches. The ideal agent for use after third molar surgery should alleviate pain and reduce swelling, promote healing and have no unwanted effects. Fourteen patients with bilateral symmetrically impacted mandibular third molars participated in a crossover trial to evaluate the effectiveness of postoperative swelling and pain control using tiaprofenic acid and etodolac. Immediately before and after 2 days surgery, tiaprofenic acid were given 300mg orally on one side, 300mg of etodolac were given on the other side. Results were analyzed statistically by One-way ANOVA for the differences in follow-up periods at 5% level of significance.

**Keywords:** Third molar surgery, postoperative pain, edemas

\* Dr. Dt., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hast. ve Cerrahisi Anabilim Dalı

\*\* Yrd. Doç. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Bilim Dalı

Gömülü üçüncü molar dişlerin çekimi, oral ve maksillofasiyal cerrahide en sık yapılan işlemlerden birisidir. Bu dişlerin çekimi sonrası, genel olarak ciddi sorunlar olmamakla birlikte, ortaya çıkabilen ağrı, ödem ve trismus hastayı oldukça rahatsız etmektedir<sup>1,2</sup>. Oluşan ağrı, en yoğun postoperatif ilk 12 saatte görülmektedir ve bu ağrının esas kaynağı genellikle akut enflamasyondur<sup>1,3</sup>.

Enflamasyon sonucu, periferik mediatörlerden prostaglandin sentezi ve kininojenlerden bradikininin salınımı aktive edilir. Mast hücrelerinden salınan histamin ise, plazmanın damar dışına çıkışını artırır ve ödem meydana gelir. Enflamatuar mediatörler, periferik sinir uçlarını etkilemekte ve ağrı oluşmasına neden olmaktadır. Böylece, gömülü üçüncü molar diş çekimini takiben görülen ağrı, postoperatif 5. saat sonunda, ödem ise 48-72 saat içinde maksimum seviyeye ulaşmaktadır<sup>2,4-9</sup>.

Bu gibi durumlarda, genellikle terapötik ağrı kesici ve ateş düşürücülere baş vurulmaktadır. Dental tedaviler sonrası analjezik kullanımıyla ilgili yapılan çalışmalar, dişhekimlerinin haftada ortalama 4 kez analjezik yazdıkları sonucunu ortaya koymuştur. Bu sonuca göre, dişhekimleri yılda ortalama 16 milyon reçetede analjezik yazmaktadırlar<sup>5</sup>. Yirmi yıl öncesine kadar sadece deneyimle kazanılan postoperatif ağrı konusundaki bilgiler, günümüzde oral ve maksillofasiyal cerrahide, akut ağrının değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmaların çoğalmasi ile netlik kazanmaktadır<sup>5,7,10-12</sup>.

Günümüzde inflamatuvar reaksiyonların engellenmesi amacıyla sıklıkla nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçlar (NSAEİ) tercih edilmektedir<sup>7</sup>. NSAEİ ilaçlar, etkilerini siklooksijenaz (COX) enzimini bloke ederek, prostoglandin oluşumunu engelleyerek gösterirler. Araşidonik asitin prostaglandinlere dönüşümünü, COX enzimini inhibe ederek engelleyen NSAEİ'ler bağımlılık oluşturmadığı ve ciddi yan etkileri olmadığı için daha sık tercih edilmektedir<sup>5,7,13</sup>.

Selektif siklooksijenaz-2(COX-2) inhibitörleri, inflamasyon alanında ödemi inhibe ederken, midede prostoglandin sentezine yol açmaz ve gastrik toksisite oluşturmazlar, bu sebeple varolan NSAEİ ilaçlara nazaran üstün antiinflamatuvar etkiye sahiptirler<sup>14</sup>. Etodolak, selektif COX-2 inhibitörü olup, genellikle osteoartrit ve romatoid artritte kullanılmaktadır<sup>15</sup>. Postoperatif ağrı üzerine etkinliği tam kanıtlanmamıştır.

Tiaprofenik asit de, genellikle osteoartrit, romatoid artrit, ankilozan spondilit, periartriküler hastalıklar ve burkulmalarda yaygın şekilde kullanılan NSAEİ grubu bir ilaçtır. 2009 yılında yapılan bir cochrane meta analizi çalışmasında, orta ya da şiddetli postoperatif

akut ağrıda kullanılan tek doz tiaprofenik asit üzerine yapılmış randomize, çift kör, plasebo kontrollü 11 çalışma değerlendirilmiştir. Bu değerlendirilen 11 çalışmanın hiçbirinde oral yolla alınan tiaprofenik asitin postoperatif ağrı üzerine etkisinin plasebo ile karşılaştırılması üzerine veri bulunmamıştır<sup>16</sup>. Bu spesifik ilaç konusunda çalışmalar yetersizdir.

Yapılan bu çalışmada, rutin olarak oral cerrahide çok sık kullanılmayan tiaprofenik asit ve etodolak'ın gömülü mandibular üçüncü molar diş cerrahisi sonrası ödem ve ağrı üzerine etkileri incelenmiştir.

## MATERYAL VE METOD

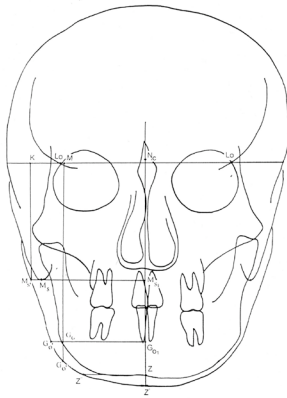
Bu çalışma, G.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları Cerrahisi Anabilim Dalı ile Oral Diagnoz ve Radyoloji Bilim Dalında, lokal etik kurul izni alınarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya, yaşları 18-24 arasında değişen, bilateral simetrik mesioanguler pozisyonlu gömülü alt üçüncü molar dişleri bulunan, sistemik açıdan sorunu olmayan (ASA I grubu), ilgili dişler bölgesinde enfeksiyon belirtisi olmayan, son 2 gün içinde herhangi bir analjezik, anti-inflamatuar ilaç kullanmamış 14 hasta (8 erkek, 6 kadın) dahil edilmiştir. Hastalara yapılacak operasyon, postoperatif radyolojik takipler, operasyon sırasında ve sonrasında oluşabilecek komplikasyonlar ile kullanacakları ilaçlar konusunda bilgilendirmeler yapıp aydınlatılmış onam formları eksiksiz olarak doldurularak imzalatılmıştır.

Bilateral simetrik gömülü üçüncü molar diş bulunan ondört hastanın, randomize olarak bir taraftaki gömülü alt üçüncü molar diş için cerrahi işlemden 30dk önce 300 mg. tiaprofenik asit (Surgam®, 300mg tablet, Aventis Pharma) verilmiş ve postoperatif olarak bu ilaca günde 2 kez olmak üzere (saat 8<sup>00</sup> ve 20<sup>00</sup>'de) devam etmeleri önerilmiştir. Operasyondan üç hafta sonra diğer taraftaki dişin çekiminde de etodolak (Etol®, 300mg film tablet, Nobel) verilerek aynı protokol gerçekleştirilmiştir. Yirmisekiz dental operasyon da sabah saatlerinde yapılmış, operasyondan önce hastalara ilaçları oral olarak verilmiş, cerrahi disiplinler altında operasyonları aynı cerrah tarafından minimum travmayla gerçekleştirilmiştir. Farklı bir ağrı kesici, anti-inflamatuar ilaç almamaları ve bölgeye soğuk uygulamaları söylenmiştir.

Cerrahi sonrası oluşan ağrının değerlendirilmesi için görsel teknik (Visual Analogue Scale=VAS) kullanılmıştır. Ağrının hasta tarafından tanımlanabilmesi için, 100 mm' lik yatay doğrudan oluşan bir skala hazırlanmıştır. Hastanın ağrı şiddetini 0 ila 100 arasında değerlendirerek, ağrı derecesini uygun bir şekilde skala üzerine, operasyon günü ve postoperatif 2 gün boyunca sabah

8<sup>00</sup> ile akşam 21<sup>00</sup> saatleri arasında belirtilen saatlerde (8<sup>00</sup>=0.saat , 9<sup>00</sup>=1.saat, 12<sup>00</sup>=4.saat, 13<sup>00</sup>=5.saat, 16<sup>00</sup>=8.saat, 17<sup>00</sup>=9.saat, 20<sup>00</sup>=12. saat, 21<sup>00</sup>=13. saat) işaretlemesi istenmiştir. Daha sonra skalada işaretlenen noktalar cetvelle ölçülerek 1-10 arasında olacak değerler şeklinde kaydedilmiştir.

Ödem değerlendirilmesi için ise, preoperatif olarak hastalardan standardize edilmiş postero-anterior grafiler alınmıştır. Standardizasyonu sağlamak için tüm hastalarda radyografiler çekilirken hastaların başı, kulak çubukları dış kulak deliklerinde olacak şekilde yerleştirilmiş, porion-orbita noktalarından geçen frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde kafaya sabit bir konum verilerek sefalostatın nazal çubuğu, sutura nazo-frontalis üzerine konumlandırılmış ve dişlerin oklüzyonda olmasına özen gösterilmiştir. Radyografilerin üzerinde ödem miktarının değerlendirilmesi için bazı referans noktaları ve düzlemler kullanılmıştır (Resim 1). Operasyondan önce çekilen posteroanterior grafilerde, kemik ve yumuşak doku sınırları negatoskop üzerinde milimetrik aydinger kağıdına aktarılmıştır. Elde edilen bu çizim, postoperatif 2. ve 3. günde de aynı şekilde alınan postero-anterior grafiler ile karşılaştırılmıştır.



**Resim 1.** Postero-anterior radyografide ödem değerlendirilmesinde kullanılan düzlem ve noktalar

### Ödem Ölçümünde Kullanılan Sert Doku Noktaları

- Lo:** Zigomatiko-frontal suturen orbita ile çakıştığı nokta.
- Nc:** Krista gallinin kaidesi.
- Go:** Antigonial protuberansiyanın lateral ve inferior kenarındaki nokta.
- Ms:** Mastoid kemiğin en çıkıntılı alt noktası.
- Go<sub>1</sub>:** Go noktasından Nc-Z düzlemine dik çizilen düzlemin Nc-Z düzlemini kestiği nokta.
- Z:** Nc noktasından Lo-Lo düzlemine dik çizilen düzlemin mandibula alt kenarını kestiği nokta.

- Ms<sub>1</sub>:** Ms noktasından Nc-Z düzlemine dik çizilen düzlemin Nc-Z düzlemini kestiği nokta.
- K:** Ms' yumuşak doku noktasından Lo-Lo düzlemine dik çizilen düzlemin Lo-Lo düzlemini kestiği nokta.

### Yumuşak Doku Noktaları

- Z:** Nc noktasından Lo-Lo düzlemine dik çizilen düzlemin mandibula alt kenarındaki yumuşak doku konturunu kestiği nokta.
- Z'':** Z noktasından Nc-Z düzlemine dik çizilen düzlemin yumuşak doku konturunu kestiği nokta.
- Go':** Go noktasından Nc-Z düzlemine dik çizilen düzlemin yumuşak doku konturunu kestiği nokta.
- Go'':** Go noktasından Lo-Lo düzlemine dik olarak çizilen yumuşak doku konturunu kestiği nokta.
- Ms':** Ms noktasından Nc-Z düzlemine dik çizilen düzlemin yumuşak doku konturunu kestiği nokta

Belirtilen referans noktaları ve düzlemler göz önüne alınarak postoperatif grafiler üzerinde değişimler D1(k-Ms'), D2(Go-Z''), D3(Z-Z'), D4(Ms-Ms'), D5(Go-Go'), D6(Z-Z'') mesafeleri ölçülerek milimetrik olarak hesaplanmıştır. Elde edilen ağırlık ve ödem ile ilgili veriler, SPSS 13.0 bilgisayar yazılım programı ile tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) ile istatistiksel olarak p<0,05 anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

### BULGULAR

Yapılan çalışma, bilateral gömülü alt üçüncü molar dişine sahip, yirmi birey üzerinde gerçekleştirilmesine rağmen hastaların istenilen materyalleri getirmemesi ve kontrollere gelmemesi sebebiyle altı hasta çalışma dışına çıkartılmış, istatistiksel değerlendirme verileri eksiksiz olan 14 hasta üzerine yapılmıştır. Hastalara, ilk operasyondan sonra etodolak, ikinci operasyondan sonra tiaprofenik asit oral olarak verilmiştir, hastalarda postoperatif olarak herhangi bir komplikasyon ya da ilaçlara bağlı yan etki izlenmemiştir. Operasyondan sonra alınan verilere göre postoperatif ağrı ve ödem değerlendirilmiştir.

**Ödem değerlendirilmesinde,** zamana ve ilaçlara bağlı değişimin ödem üzerine etkisi tek yönlü varyans analizi ile incelenmiştir. Ödem açısından ilaçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır (p>0,05). İlaçlara göre düzlemlerin aldığı ortalama değerler tablo 1'de verilmiştir. Ama, her iki grup ilaçta da, zamana bağlı fark izlenmiştir, örneğin D1 (k-Ms') düzlemi başlangıçta 71,40mm

**Tablo 1-** İlaçlara göre ödem açısından düzlemlerin aldığı ortalama değerler

İlaç	D1(k-Ms')	D2(Go-Z'')	D3(Z-Z')	D4(Ms-Ms')	D5(Go-Go')	D6(Z-Z'')
Etodolak	75,87	121,67	130,17	72,27	63,40	49,27
Tiaprofenik asit	75,77	122,83	129,40	71,50	60,60	47,67

**Tablo 2-** Günlere göre ödem açısından düzlemlerin aldığı ortalama değerler, (p= 0,015)

Gün	D1((k-Ms')	D2(Go-Z'')	D3(Z-Z')	D4(Ms-Ms')	D5(Go-Go')	D6(Z-Z'')
Preoperatif	71,40	118,90	128,00	70,30	58,95	44,55
Postop 1.gün	77,90	123,85	130,95	72,90	62,85	50,50
Postop 2.gün	78,15	124,00	130,40	72,45	64,20	50,35

iken postoperatif 1. gün 77,90mm düzeyine, ikinci günde ise 78,15mm düzeyine ulaşmıştır (Tablo 2). Preoperatif ölçümlerle kıyaslandığında, 1. ve 2. günde ödem açısından anlamlı fark istatistiksel olarak da saptanmıştır (p= 0,015).

**Ağrı açısından** değerlendirildiğinde ise, tüm hastalarda ortalama VAS değerlerinin genellikle 5'in altında olduğu, yani hafif ya da orta şiddette postoperatif ağrı olduğu izlenmiştir. Operasyon sonrası, etodolak ve tiaprofenik asit tablet kullanan hastaların ağrı düzeyi üzerine verdiği cevapları tanımlayan ortalama değerler tablo 3'te verilmiştir. Hastaların işaretlediği VAS sonuçlarına göre elde edilen verilerde, ilaçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Zamana bağlı olarak ağrının her iki ilaç için elde edilen VAS değerleri grafiksel olarak tablo 4'te izlenmektedir.

## TARTIŞMA

Gömülü dişlerin operasyonu, inflamasyon ve inflamasyona bağlı komplikasyonların tedavisi için, antienflamatuar ilaçların etkinliğinin değerlendirilmesinde, hasta grubunun genç ve sağlıklı bireylerden oluşması nedeniyle sıklıkla tercih edilen bir modeldir. Bu açıdan, yapılan çalışmaya bilateral gömülü alt üçüncü molar diş bulunan, sağlıklı ve genç bireyler dahil edilmiştir.

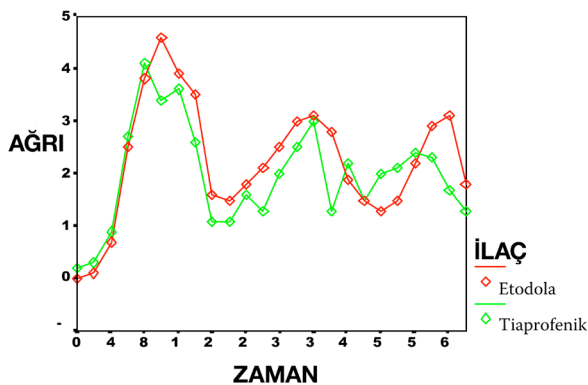
İdeal bir antienflamatuar-analjezik ilaçtan beklenen, ağrıyı ve ödemi azaltması, iyileşmeyi hızlandırması, yan etkisinin en az düzeyde olması, etkisinin çabuk ortaya çıkması ve uzun süre devam etmesidir<sup>2</sup>. Ancak, tüm bu özelliklere sahip tek bir ilacın bulunması bu konudaki araştırmaların devam edeceğini göstermektedir. Yapılan çalışmada, iki farklı ilacın, gömülü üçüncü alt molar diş çekiminde, postopera-

tif ağrı ve ödem üzerine etkilerinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Postoperatif ağrı kontrolünde, hangi analjezik seçilirse seçilsin, normal süreçte giden bir dönemde en az 2 gün analjezik kullanımına devam etmek, istenmeyen postoperatif etki insidansını minimize edecektir<sup>2</sup>. Bu sebeple, yapılan çalışma planlanırken hastaların en az 2 gün süreyle seçilen ilaçlara devam etmeleri istenmiştir.

Postoperatif analjezik kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar 2 grupta sınıflandırılabilir. Birinci grupta, bir ilaç başka bir ilaçla ya da plasebo ile karşılaştırılırken aynı hastada, farklı 2 zamanda yapılan işlem değerlendirilir, yani hasta kendi kendisinin kontrolü olur (Cross-over çalışma). Bu çalışma modeli sensitiftir ve daha az denek sayısına ihtiyaç vardır<sup>17</sup>. İkinci grupta ise işlemler ve kullanılan ilaçlar farklı hastalarda farklı gruplarda uygulanır. Hastalar kendi kendilerinin kontrolü olmadığı için çok sayıda bireye ihtiyaç vardır<sup>18</sup>. Bu modelin en önemli kullanım alanı, kombine analjeziklerin etkinliğinin, bileşenlerine ayrıldığı haliyle birlikte değerlendirilebilmesidir. Başka bir çalışma şekli de, tek ya da çoklu dozların değerlendirilebilmesidir<sup>2</sup>. Gömülü yirmi yaş dişlerinin bilateral olmasının avantajı kullanılarak, birçok çalışmada, ağrı, ödem, trismus, yara iyileşmesi gibi parametreler cross-over olarak değerlendirilmiştir<sup>19-21</sup>. Sunulan bu çalışmada, az hasta sayısının yeterli olması ve daha hassas sonuçlar verebilmesi nedeniyle birinci tip (cross-over) model tercih edilmiş, hastaların simetrik alt gömülü üçüncü molar dişlerinin çekimini takiben bir tarafı için etodolak, diğer tarafı için tiaprofenik asit verilmiştir. Bu çalışmada hedefimiz, bu iki ilacın analjezik ve antienflamatuar etkinlikleri kanıtlamak değil, ilaçların ağrı ve ödem üzerine etkilerini birbirleriyle karşılaştırmak olduğu için cross-over olarak planlanmıştır ve bu sebeple plasebo ilaç kullanılmamıştır.

**Tablo 3.** Postoperatif ağrı için ilaçlara göre ortalama VAS değerleri,

Saat	İlaç	Ortalama±Std.Dev.	İlaç	Ortalama±Std.Dev.
0	Etodolak	0,00±0,00	Tiaprofenik asit	0,20±0,63
1	Etodolak	0,10±0,31	Tiaprofenik asit	0,30±0,67
4	Etodolak	0,70±1,06	Tiaprofenik asit	0,90±1,37
5	Etodolak	2,50±2,76	Tiaprofenik asit	2,70±3,20
8	Etodolak	3,80±2,34	Tiaprofenik asit	4,10±3,14
9	Etodolak	4,60±2,36	Tiaprofenik asit	3,40±2,71
12	Etodolak	3,90±3,28	Tiaprofenik asit	3,60±2,41
13	Etodolak	3,50±3,47	Tiaprofenik asit	2,60±1,83
24	Etodolak	1,60±2,06	Tiaprofenik asit	1,10±1,37
25	Etodolak	1,50±1,17	Tiaprofenik asit	1,10±1,97
28	Etodolak	1,80±1,68	Tiaprofenik asit	1,60±2,17
29	Etodolak	2,10±2,02	Tiaprofenik asit	1,30±1,83
32	Etodolak	2,50±2,50	Tiaprofenik asit	2,00±1,82
33	Etodolak	3,00±2,40	Tiaprofenik asit	2,50±1,71
36	Etodolak	3,10±2,47	Tiaprofenik asit	3,00±2,45
37	Etodolak	2,80±2,66	Tiaprofenik asit	1,30±1,88
48	Etodolak	1,90±2,07	Tiaprofenik asit	2,20±1,81
49	Etodolak	1,50±1,43	Tiaprofenik asit	1,50±1,58
52	Etodolak	1,30±1,25	Tiaprofenik asit	2,00±2,40
53	Etodolak	1,50±1,84	Tiaprofenik asit	2,10±3,03
56	Etodolak	2,20±2,20	Tiaprofenik asit	2,40±2,63
57	Etodolak	2,90±2,68	Tiaprofenik asit	2,30±2,36
60	Etodolak	3,10±2,85	Tiaprofenik asit	1,70±1,56
61	Etodolak	1,80±3,01	Tiaprofenik asit	1,30±2,11

**Tablo 4.** Ağrı açısından zamana bağlı her iki ilacın aldığı VAS değerleri

Gömülü üçüncü molar diş cerrahisi sonrası analjeziklerin etkinliğini karşılaştıran, randomize, çift kör çalışmalar derlenmiştir. Orta ya da şiddetli akut ağrı için tek doz analjezik alan ve mevcut ağrının en azından yarısı 4-6 saati aşkın bir süre azalan hastaların sayıları değerlendirilmiştir<sup>22</sup>. NSAİ ve siklooksijenaz 2 inhibitörü ilaçlar için tedavi edici ilaç sayısı (NNT) en düşük bulunmuştur. Mevcut 100 hastadan 50-70'i, placebo grubundan ise sadece 10'u analjezikle ağrılarının azaldığını söylemiştir<sup>22</sup>.

Çalışmada kullanılan etodolak ve tiaprofenik asit üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Gastrointestinal sisteme etkileri üzerine yapılan bir çalışmada, indometazin, ibuprofen ve naproksen ile karşılaştırıldığında, endos-

kopik olarak direkt gastrik skorları etodolakta belirgin şekilde düşük bulunmuştur<sup>23</sup>. Yapılan bir cochrane meta analizi çalışmasında, 2009 Mayıs ayına kadar yayınlanmış, orta ya da şiddetli postoperatif akut ağrıda kullanılan tek doz etodolak üzerine yapılmış randomize, çift kör, plasebo kontrollü çalışmalar değerlendirilmiştir. Yapılan 9 çalışmada (1459 kişi), genellikle diş çekimi sonrası kullanılan etodolak ile plasebo karşılaştırılmıştır. Bu tarama sonucuna göre, postoperatif ağrı üzerinde 200 mg etodolak kullanımının, 1000 mg parasetamol ve 200 mg selekoksib ile benzer etkinliğe sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Daha yüksek dozda kullanıldığında, postoperatif ağrıda çok sık kullanılan, 400 mg ibuprofen, 500 mg naproksen ya da 50 mg diklofenak ile aynı etkiye sahip olabileceği bildirilmiştir<sup>15</sup>. Tiaprofenik asit, ağrı kesici ve ateş düşürücü özellikleri kanıtlanmış, steroiden olmayan bir ilaçtır<sup>24</sup>. Yapılan bir çalışmada sık kullanılan bir ilaç olan parasetamol ile karşılaştırılmış ve ağrının azalması ve süresi karşı-

laştırıldığında, parasetamole göre anlamlı bir şekilde farklı çıkmıştır<sup>24</sup>.

Sunulan bu çalışmada, rutin olarak oral cerrahide çok sık kullanmadığımız tiaprofenik asit ve etodolak karşılaştırılmış, ağrı-ödem üzerine etkileri değerlendirilmiştir. İstatistiksel olarak, her iki grupta da zamana bağlı ödem açısından anlamlı fark izlenirken, gruplar arasında ağrı ve ödem açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Zamana bağlı olarak postoperatif 2 gün içinde ödem açısından fark olması ise beklenen bir sonuçtur.

Yapılan çalışmada, her iki ilaç kullanımında da hastalar farklı bir ağrı kesiciye ihtiyaç duymamışlardır. Bu sebeple daha önce yapılan çalışmalarda, gastrik etkileri de araştırılmış<sup>23,25</sup> ve sonuçları olumlu bulunmuş bu iki ilacın, gömülü üçüncü molar operasyonları sonrasında kullanımına ilişkin çabalar ve araştırmalar artırılmalıdır. Hasta sayısı daha yüksek yeni çalışmalar ile bunun pekiştirilmesinde yarar vardır.

## Kaynaklar

1. Seymour RA, Meechan JG, Blair GS. An investigation into post-operative pain after third molar surgery under local analgesia. *British J of Oral and Maxillofacial Surgery*, 23:410-418, 1985.
2. Seymour RA, Walton JG. Pain control after third molar surgery. *Int J Oral and Maxillofacial Surgery*, 13:457-485, 1984.
3. Cooper SA, Beaver WT. A model to evaluate mild analgesics in oral surgery. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*. 20:241, 1976.
4. Tekel N: Postoperatif ağrının kontrolünde aljeziklerin rolü. *Atatürk Üniv. Di\_ Hek. Fak. Derg.* 17: 1; 39-45, 2007.
5. Dionne RA, Gordon SM. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs for aute pain control. *Dental Clinics of North America*. 38;645-667, 1994.
6. Dionne RA: Additive analgesic effects of oxycodone and ibuprofen in the oral surgery model. *J Oral and Maxillofac. Surgery*, 57;673-678, 1999.
7. Swift JQ. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and opioids: Safety and usage concerns in the differential treatment of postoperative orofacial pain. *J Oral and Maxillofacial Surg.*, 58;8-11, 2000.
8. Ziccardi VB, Desjardins PJ, Daly-Dejoy E, Seng GF. Single-dose vicoprofen compared with acetaminophen with codeine and plasebo in patients with acute postoperative pain after third molar extractions. *J Oral and Maxillofac. Surg.* 58;622-628, 2000.
9. Seymour RA, Ward-Booth P, Kelly PJ. Evaluation of different doses of soluble ibuprofen and ibuprofen tablets in postoperative dental pain. *Br J Oral and Maxillofac Surg.*, 34;110-114, 1996.
10. Dionne RA: Additive analgesic effects of oxycodone and ibuprofen in the oral surgery model. *J Oral and Maxillofac. Surgery*, 57;673-678, 1999.
11. Koerner R, Taylor SE. Pharmacologic considerations in the management of oral surgery patients in general dental practise. *Dental Clinics of North America*, 38;237-253, 1994.
12. Vallerand WP, Vallerand AH, Heft M. The effects of postoperative preparatory information on the clinical course following third molar extraction. *J Oral and Maxillofac. Surg.* 52;1165-1170, 1994.
13. Özalp D. Farmakoloji. 3. Baskı, Nobel Tıp kitabevleri, 2002, 264-303.
14. Seibert K, Zhang Y, Leahy K, Hauser S, Masferrer J, Perkins W, Lee, Isakson P: Pharmacological and biochemical demonstration of the role of cyclooxygenase 2 in inflammation and pain. *Proc. Natl. Acad. Sci, USA, Pharmacology*, 91:12013-17, 1994.
15. Tirunagari SK, Derry S, Moore RA, McQuay HJ. Single dose oral etodolac for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* Jul 8(3):CD007357, 2009.
16. Moore RA, Derry S, Moore M, McQuay HJ: Single dose oral tiaprofenic acid for acute postoperative

- pain in adults. Cochrane Database Syst Rev. Oct 7;(4):CD007542, 2009.
17. Lokken P, Oslen I, Bruaset , Norman-Pedersen K. Bilateral surgical removal of impacted lower third molars as a model for drug evaluation: a test with ibuprofen. *European J Clinical Pharmacology*, 8;209-216, 1975.
  18. Cooper SA, Beaver WT. A model to evaluate mild analgesics in oral surgery. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 20:241-250, 1976.
  19. Fernando, S., Hill, C.M., Walker, R.: A randomized double blind comparative study of low level laser therapy following surgical extraction of lower third molar teeth. *British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery* 1993: 31: 170-172.
  20. Roynesdal, AK, Bjornland, T., Barkvoll, P., Haanaes, HR., The effect of soft-laser application on postoperative pain and swelling. A double-blind crossover study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery* 1993: 22: 242-245.
  21. Chapman P.J: Postoperative pain control for outpatient oral surgery. *Int. Journal of Oral & Maxillofacial Surgery* 1987: 16: 319-24.
  22. Barden J, Edwards JE, McQuay HJ, Wiffen PJ, Moore RA: Relative efficacy of oral analgesics after third molar extraction. *Br Dent J*. Oct 9;197(7):407-11; discussion 397, 2004.
  23. Lanza F, Rack MF, Lynn M, Wolf J, Sanda M: An endoscopic comparison of the effects of etodolac, indomethacin, ibuprofen, naproxen, and placebo on the gastrointestinal mucosa. *The Journal of Rheumatology*, Apr;14(2):338-41, 1987.
  24. Lecointre C: Efficacy and tolerance of tiaprofenic acid for extraction complications. Results of a randomized double-blind study, tiaprofenic acid versus paracetamol. *Inf Dent*. Oct 17;73(35):3063-6, 1991.
  25. Russell RI: Protection from NSAID-Induced gastrointestinal damage. *Inflammopharmacology*, 3:327-333,1995.

#### Yazışma Adresi:

Dr. Sevil Altundağ Kahraman  
Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi, 8. Cad. 84. Sok. 06510 , Emek, ANKARA  
Tel: 312- 2034352 • Fax: 312- 2239226 • Cep: 533-6547124  
e-mail: skahraman@gazi.edu.tr



# Çocuklarda Temporal Kemik Pnömatizasyonu

## *Temporal Bone Pneumatization in Children*

A. Evren Delilbaşı\*

### Özet

Temporal kemik; oksipital, parietal ve sfenoid kemikler arasında yer alan çift ve simetrik olan, dört ayrı parçanın kaynaşmasından oluşan düzensiz bir kafa kemiğidir. Temporal kemiğin mastoid ve zigomatik parçasında pek çok hava boşluğu bulunmaktadır.

Akut mastoiditis, çocuklarda özellikle kulak enfeksiyonuna bağlı gelişen, yaşamı tehdit eden bir komplikasyondur. Bazı bulgularının dental orijinli bulgularla karışabilmesi nedeniyle, ayırıcı teşhis ve tedavi kriterleri önemlidir. Pnömatize artiküler eminens veya tüberkül (PAT) terimi, temporal kemiğin zigomatik çıkıntısında ve artiküler eminense lokalize aksesuar hava boşluklarını tanımlamak için kullanılır. Yapılan prevelans çalışmalarında düşük oranda bulunmasına rağmen, özellikle çocuklarda bu bölgedeki enfeksiyon ve patolojilerin yayılmasında bir geçiş yolu oluşturmaktadır. Panoramik radyografilerde kolaylıkla teşhis edilebilen bu kavitenin yapısının ve öneminin bilinmesi teşhis ve ayırıcı kriterler açısından önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Temporal kemik, pnömatizasyon, panoramik radyografi, çocuklar, temporomandibular eklem

### Abstract

Temporal bone is a double, symmetrical skull bone located between occipital, parietal and sphenoid bones. It is formed by fusion of four different parts and has an irregular shape.

Acute mastoiditis, is a life threatening complication particularly seen following ear infection in children. Differential diagnosis and treatment are important since some symptoms may be mistaken with dental originated symptoms. The term pneumatized articular eminence or tubercule (PAT) is used to define accessory air cells located in the zygomatic process and articular eminence of the temporal bone. Although the rate is low in prevalence studies, it plays a role as a passageway for the infections and pathological entities in this region particularly in children. It is vital to know the characteristics and significance of this cavity which can easily be diagnosed in panoramic radiographs.

**Keywords:** Temporal bone, pneumatization, panoramic radiography, children, temporomandibular joint

\* Dr. Dt., Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı

Temporal kemik (Os temporale), kafa iskeletinin kısmen yan, kısmen de alt bölümünün yapısına katılır. Temporal kemik işitme ve denge organları ile bu organlara ait damar, sinir gibi yapıların geçtiği kanal ve deliklerin bulunması nedeniyle komplike bir kemiktir. Yeni doğmuş çocuklarda pars squamosa, pars petrosa, pars tympanica ve processus styloideus olmak üzere dört bölüm halindedir. Bu bölümler birbirine kıkırdak doku ile bağlıdırlar. Daha sonra kaynaşıp tek parça haline dönüşürler.<sup>1,2</sup>

Kafa kemiklerinde pnömatizasyon olarak adlandırılan pek çok hava dolu kavite bulunmaktadır. Majör paranasal sinüslerin yanı sıra aksesuar hava hücreleri değişik lokalizasyonlarda bulunabilirler. Daha önce yapılan çalışmalarda mastoid hava hücreleri ve temporal kemik pnömatizasyonu tanımlanmıştır.<sup>3-5</sup> Mastoid hava hücre sistemi orta kulağın iltihabi hastalıklarının patofizyolojisinde önemli bir yer tutar. Bu nedenle mastoid hücrelerin hacimleri ölçülerek bunların orta kulak iltihabı ile ilişkisi üzerinde durulmuştur. Ancak geçirilmiş orta kulak enfeksiyonunun havalanmayı etkilediği veya iyi havalanmamış temporal kemikte orta kulak enfeksiyonu oluşma riskinin arttığı konusu halen çalışmalarda tartışılmaktadır.<sup>6,7</sup>

Kemikten subepitelyal bağ dokusu ile ayrılan epitel tabakası hava boşluklarını kaplamaktadır. Bu subepitelyal tabaka büyük oranda hava boşluklarının oluşmasından sorumludur. Kemik kavitelelerinden önce hava boşluklarının oluşması periosteal aktiviteyle ilişkili normal fizyolojik bir olaydır. Temporal kemikte havalanmanın ne zaman meydana geldiği konusunda ortak bir görüş yoktur. Bazı kaynaklar hamileliğin 24. haftasında, bazıları ise 33. haftasında havalanmanın başladığını yazmaktadır. Bu dönemlerde başlayan havalanma ergenlik yaşına ve apeks petrosa'nın son parçası havalanıncaya kadar devam eder. Temporal kemiğin mastoid parçası yeni doğanda görülmez. Yaşamın ikinci yılında gelişmeye başlar ve ergenlikte gelişmesini tamamlar. Bu nedenle hava hücreleri radyolojik ve makroskopik olarak doğum sonrasına kadar görülmezler.<sup>1,8,9</sup>

Pnömatizasyon tamamlanana kadar üç aşamadan geçilir:

1. İnfantil dönem (doğumdan iki yaşına kadar olan süreç)
2. Transizyonel dönem (iki-beş yaş arası)
3. Matür dönem (beş yaşından itibaren)<sup>10</sup>

Temporal kemik pnömatizasyonu 5 ana bölgede görülür. Bunlar; orta kulak, mastoid (skuamomastoid), perilabyrinthine, petroz apeks ve aksesuar alanlardır. Skuamomastoid alan; mastoid antrum ve periantral

alan olmak üzere pnömatizasyonda önemli 2 alandan oluşmaktadır.<sup>1,11,12</sup>

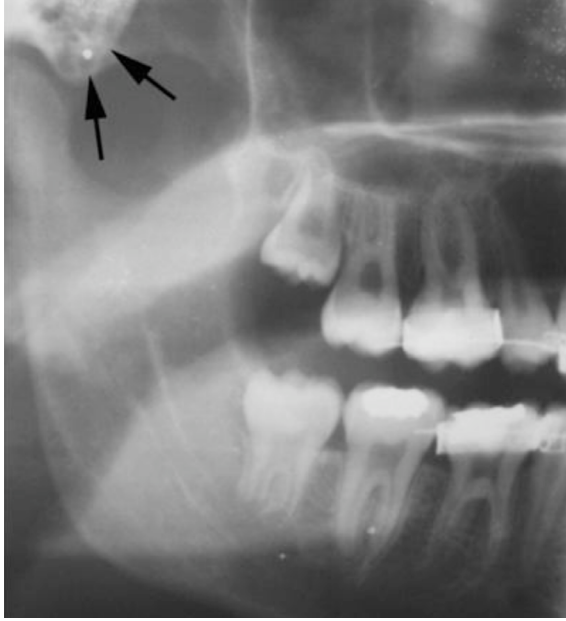
1934 yılında Tremble<sup>3</sup> temporal kemikte aksesuar hava hücrelerinin 10 farklı yerde lokalize olduğunu, bu yerlerden birinin de temporal kemiğin zigomatik çıkıntısı olduğunu bildirmiştir. Pnömatize artiküler eminens veya tüberkül (PAT) terimi ilk olarak 1985 yılında Tyndall ve Matteson<sup>13</sup> tarafından tanımlanmıştır. Bu tanımlamaya göre PAT'ın özellikleri;

- 1- Mastoid hava hücrelerinin görüntüsüne benzeyen, temporal kemiğin zigomatik çıkıntısında lokalize asemptomatik radyolüsent (RL) defekt görüntüsündedir.
- 2- Defekt anteriorda artiküler eminense kadar uzanabilir ancak zigomatikotemporal sütün önüne geçemez.
- 3- Zigomada genişleme veya kortikal yıkım görülmez.
- 4- Radyografide uniloküler PAT (Resim I) iyi sınırlı, tek, RL oval defekt şeklinde, multiloküler PAT (Resim II) ise çok sayıda RL küçük kaviteler şeklinde görülür.

**Resim I:** Uniloküler PAT görüntüsü (18 no'lu yayından alınmıştır.)



**Resim II:** Multiloküler PAT görüntüsü (19 no'lu yayından alınmıştır)



1976 yılında Roser ve ark.<sup>14</sup> temporamandibular eklem (TME) muayenesi sırasında bir olgu tespit etmişler ve gördükleri yapıyı 'zigomatik arkın görülmemiş kemik lezyonu' olarak adlandırmışlardır. 1982 yılında Kulikowski ve ark.<sup>15</sup> artiküler eminens cerrahisi sırasında tespit ettikleri bir olguyu rapor etmişlerdir.

Mastoid çıkıntının pnömatizasyonu ortalama 5 yaşında tamamlanır ancak, hava hücreleri yetişkinlik döneminde de gelişmeye devam eder. Artiküler eminens içindeki hava hücrelerinin kaç yaşında gelişmeye başladığı bilinmemesine rağmen, zigomatik çıkıntının pnömatizasyonunun 9 yaşından önce başlamadığı bilinmektedir. Aksesuar hava hücrelerinin puberte döneminden sonra pnömatizasyonunun gerçekleştiği ve yıllar sonra tam boyutuna ulaştığı ileri sürülse de, pubertenin bittiği yaş olarak kabul edilen 12-13 yaşlarından önce PAT olgularına rastlandığı (7 ve 11 yaşlarda) bildirilmiştir.<sup>12,16</sup>

Literatür incelendiğinde olgu bildirimleri dışında PAT'la ilgili kapsamlı araştırma sayısı azdır. Tyndall ve Matteson<sup>13</sup>, Kaugars ve ark.<sup>17</sup>, Carter ve ark.<sup>11</sup>, Hoffmann ve ark.<sup>16</sup>, Orhan ve ark.<sup>12,18,19</sup>, Yavuz ve arkadaşlarının<sup>2</sup> yaptıkları araştırmalar geniş hasta kitlesiyle yapılan çalışmaları oluşturmaktadır (Tablo I).

PAT prevalansı ile ilgili ilk çalışma Tyndall ve Matteson'a aittir<sup>13</sup>. 1061 hasta üzerinde yapılan bu çalışmada yaş aralığı 15-74 arasında değişen 28 hastada (%2,6) PAT tespit etmişlerdir. Beş hastada bilateral, 17 (%53,1) hastada uniloküler, 15 hastada (%46,9) multiloküler PAT izlenmiştir. Bu çalışmada tüm hasta popülasyonuyla ilgili ortalama yaş, yaş aralığı ve cinsiyet dağılımına ilişkin bulgular verilmemiştir.

Kaugars ve ark.<sup>17</sup> çocuk, adolesan ve yetişkin hastalardan oluşan çalışma grubunda PAT prevalansını araştırmışlardır. Yaş aralığı 32-69 arasında değişen 784 hastanın 8'inde (%1) PAT tespit etmişlerdir, 4 olgunun unilaterale, 4 olgunun da bilateral olduğunu bildirmişlerdir. Çocuk ve adolesan hasta grubunda PAT tespit edilmemiştir.

Carter ve ark.<sup>11</sup> 1999 yılında 2734 hastanın panoramik radyografilerinde 40 hastada (%1,5) PAT tespit ettiklerini, hastaların yaşlarının 17-83 arasında değiştiğini, PAT tespit edilen hastaların yarısının kadın, yarısının erkek olduğunu rapor etmişlerdir. Otuz iki hastada unilaterale, 8 hastada bilateral PAT bulunmuştur.

Hofmann ve ark.<sup>16</sup> 2001 yılında 1084 hastada PAT prevalansını ve özelliklerini araştırmışlardır. PAT 20 hastada (%1,85) gözlenmiş ve hastaların yaşlarının 7-87 arasında değiştiği (ortalama 43,2) bildirilmiştir. On bir hastanın erkek, 9 hastanın kadın olduğu bildirilirken, PAT prevalansında cinsiyet farkı olmadığı vurgulanmıştır. On altı hastada unilaterale, 4 hastada bilateral PAT gözlenmiş ve en genç hastanın 7 yaşında olduğu rapor edilmiştir.

Orhan ve ark.<sup>12</sup> 2005 yılında Türk toplumunda PAT prevalansını araştırmış ve 1006 panoramik radyografiyi retrospektif olarak incelemişlerdir. On dokuz (%1,88)

**Tablo I:** PAT prevalansına yönelik yapılan çalışmalar

Yazar	Hasta #	PAT % (#)	Erkek % (#)	Kadın % (#)	Yaş aralığı (yıl)
Tyndall ve Matteson <sup>13</sup>	1061	2,6 (28)	46,4 (13)	53,6 (15)	15-74
Kaugars ve ark. <sup>17</sup>	784	1 (8)	12,5 (1)	87,5 (7)	32-69
Carter ve ark. <sup>11</sup>	2784	1,5 (40)	50 (20)	50 (20)	17-83
Hofmann ve ark. <sup>16</sup>	1084	1,8 (20)	45 (9)	55 (11)	7-87
Orhan ve ark. <sup>12</sup>	1006	1,88 (19)	36,9 (7)	63,1 (12)	11-90
Orhan ve ark. <sup>18</sup>	1049	1,62 (17)	52,9 (9)	47,1 (8)	7-16
Yavuz ve ark. <sup>2</sup>	8107	1,03 (83)	50,6 (42)	49,4 (41)	10-75
Orhan ve ark. <sup>19</sup>	1405	3,42 (48)	33,3 (12)	66,6 (36)	9-20

hastada PAT tespit etmişler ve hastaların 11-90 yaş aralığında (ortalama 36,6) olduğunu bildirmişlerdir. On iki olgunun kadınlarda, 7 olgunun erkeklerde görüldüğünü, 7 hastada bilateral, 12 hastada unilateral PAT izlendiğini açıklamışlardır. PAT'ların 10 tanesinin uniloküler tipte, 16 tanesinin multiloküler tipte geliştiğini rapor etmişlerdir. En genç hastanın 11 yaşında bir erkek çocuğu olduğu ifade edilmiştir.

Çocuklarda PAT prevalansını inceleyen kapsamlı bir çalışma Orhan ve ark. tarafından 2006 yılında yayımlanmıştır<sup>18</sup>. Bin kırk dokuz panoramik radyografi incelenmiş ve 17 hastada (% 1,62) PAT tespit edilmiştir. Hastaların yaş aralığının 7-16 arasında değiştiği (ortalama 11,2), 8 olgunun kızlarda, 9 olgunun erkek çocuklarda görüldüğü bildirilmiştir. On hastada unilateral, 7 hastada bilateral PAT (Resim III) gözlenmiştir. PAT'ların 10 tanesinin uniloküler tipte, 14 tanesinin multiloküler tipte olduğu rapor edilmiştir. Bu çalışma ile genel bilginin aksine, aksesuar hava boşluklarının pnömatizasyonunun puberteden önce başladığı ileri sürülmektedir.

Çocuk ve genç bireylerde yapılan bir çalışmada<sup>19</sup> orto-

**Resim III:** Bilateral PAT görüntüsü (18 no'lu yayından alınmıştır.)



donti kliniğine başvuran ve yaşları 5-20 arasında değişen toplam 1405 hastanın panoramik radyografileri incelendiğinde, 48 hastada (% 3,42) PAT tespit edilmiştir. PAT görülen hastaların yaş aralığının 9-20 arasında değiştiği (ortalama 11,3), 34 hastada unilateral, 16 hastada bilateral PAT olduğu görülmüştür. Tespit edilen PAT'ların 13 tanesi uniloküler, 39 tanesi multiloküler tiptedir. Bu çalışma ile ortodontik maloklüzyon hastalarında diğer çalışmalardaki genel orana göre PAT prevalansının daha yüksek olduğu ancak, PAT prevalansı ile maloklüzyon tipi (Class I, Class II, Class III maloklüzyon) arasında bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır. PAT prevalansına yönelik en kapsamlı çalışma, 2009 yılında Yavuz ve ark.<sup>2</sup> tarafından 8107 panoramik radyografinin incelenmesiyle yapılmıştır. Kırk bir kadın, 42

erkek toplam 83 hastada (% 1,03) PAT tespit edilmiş, hastaların yaş aralığının 10-75 (ortalama 26,96) arasında olduğu, hastaların 56'sında unilateral, 27'sinde bilateral PAT tespit edildiği açıklanmıştır. PAT'ların 44 tanesinin uniloküler tipte, 66 tanesinin multiloküler tipte geliştiği görülmüştür.

**PAT teşhisi ve görüntülenmesi:** PAT radyografik incelemede tesadüfen fark edilmektedir. Panoramik radyografiler, zigomatik arkın posterior kısmını göstermeleri açısından PAT teşhisinde yararlı olmaktadır.<sup>18,20</sup> Bunun yanı sıra, transorbital veya transmaksiller radyografilerden de yararlanılabilmektedir. Transkranyal görüntüleme, submentoverteks, Towne projeksiyonu veya Water's grafisi PAT teşhisinde tercih edilmeyen radyografilerdir. Bilgisayarlı tomografinin (BT), kafa tabanındaki kemik yapıların ve hava boşluklarının incelenmesi için ideal bir teknik olduğu belirtilmektedir. Temporomandibular ekleme (TME) komşu yüzeysel lokalize hava boşlukları sadece BT ile teşhis edilebilmektedir.

TME yumuşak dokularının incelenmesinde manyetik rezonans görüntüleme (MRI) en ideal görüntüleme yöntemidir ancak, sert dokudaki pnömatizasyonun görüntülenmesinde BT kadar tercih edilmez. Genel olarak, uygulama kolaylığı ve düşük maliyet nedeniyle panoramik radyografi gibi konvansiyonel yöntemler, PAT teşhisinde ileri görüntüleme tekniklerinden daha çok tercih edilmektedir.<sup>10,12,16,17</sup>

**PAT ayırıcı kriterleri ve çocuklarda klinik önemi:**

PAT ayırıcı teşhisi zigomatik arkta görülen RL görüntü veren lezyonlarla yapılmalıdır. Bunlar arasında; anevrizmal kemik kisti, osseöz hemanjiyoma, kondroblastoma, fibröz displazi, dev hücreli tümör, euzinofilik granüloma, metastatik kemik tümörleri sayılabilir. PAT herhangi bir klinik bulgu vermeden radyografilerde tesadüfen fark edilen bir yapıdır, oysa ki diğer lezyonlar yüzde şişlik ve asimetriye sebep olabilir, kemikte ekspansiyona yol açabilen genelde ağrılı, sert dokuda yıkımla karakterize kemik lezyonlarıdır.<sup>2,3</sup>

Konvansiyonel radyografilerde görülen şüpheli lezyonlarda kesin teşhis ileri görüntüleme yöntemleri ile ve biyopsi yapılarak konulabilir. Temporal kemikte pnömatize alanların olması, bu bölgedeki enfeksiyonun ve patolojik lezyonların yayılmasında bir geçiş yolu oluşturmaktadır. Çocukluk döneminde kulak enfeksiyonları yaygın olarak görülmektedir. Bu enfeksiyonların uzun sürmesi veya tedavi edilmemesi durumunda mastoid bölgenin etkilenmesiyle mastoiditis gelişebilecek ve çocuğun yaşamını tehlikeye sokacaktır. Akut mastoiditis

çocukluk döneminde orta kulak enfeksiyonunun en ciddi komplikasyonu olarak kabul edilmektedir. Antibiyotiklerin etkin olarak kullanılmasıyla komplikasyonların şiddeti, morbidite ve mortalite oranlarında ciddi olarak azalma kaydedilmiştir. Özellikle kulak arkasında ağrı, kulak memesinin şişmesi, kulağın arkasındaki kemik yapıda şişlik veya kızarıklık, yüksek ateş, huzursuzluk gibi belirtiler mastoiditis açısından hekimi şüphelendirmelidir. Ayrıca bu hastalarda trismus gelişmesi dental enfeksiyonlarla karışmasına neden olabilir. Bu nedenle sebebi bilinmeyen ağrı ve trismus olgularında dental etkenler ekarte edildikten sonra kulak enfeksiyonu ve mastoiditis açısından uzman hekimlerle konsültasyon yapılmalıdır.<sup>21-24</sup>

Bunun yanı sıra çene ve yüz bölgesinde kalıtsal veya gelişimsel anomalilerin düzeltilmesi ve TME ankilozunun cerrahi tedavisi sırasında PAT bulunan hastalarda temporal kemik kırığı ve dura mater perforasyonu gibi ciddi komplikasyonlarla karşılaşılabilir.

Orta kulak-mastoid yapı, glenoid fossa-TME yakın

anatomik ilişkisi nedeniyle bu bölgelere ait patolojilerin iyi bilinmesi, benzer bulgular veren hastalıkların doğru tanı ve tedavi planlamasında önem kazanmaktadır. Özellikle yetişkinlerde görülen TME iç düzensizliklerinin aynı oranda çocukluk döneminde de görüldüğü bildirilmektedir. TME sesleri, çene hareketlerinde kısıtlılık, kulak ve yüz ağrısı, baş ağrısı gibi şikayetleri olan çocuklarda TME iç düzensizlikleri ile mastoiditis ve kulak enfeksiyonlarının ayırt edilmesi ve gerektiğinde KBB (kulak burun boğaz) konsültasyonu istenmesi önemlidir.<sup>25,26</sup>

Temporal kemikte yer alan mastoid ve zigomatik hava boşlukları, lokalizasyonları nedeniyle bu bölgedeki enfeksiyon ve patolojilerin yayılmasında hayati bir rol oynamaktadırlar. Özellikle çocuklarda görülen dental bulguların yaşamı tehdit eden başka enfeksiyon bulgularıyla karışması, diş hekimlerinin bu yapıların karakteri ve önemiyle ilgili bilgi sahibi olmasını gerektirmektedir.

## Kaynaklar

1. Kavaklı A., Karakaş S. Temporal kemik ve mastoid hücreler. Genel Tıp Derg. 14: 77-81, 2004.
2. Yavuz M.S., Aras M.H., Gungor H., Buyukkurt M.C. Prevalence of the pneumatized articular eminence in the temporal bone. J Craniomaxillofac Surg. 37: 137-139, 2009.
3. Tremble G.E. Pneumatization of the temporal bone. Arch Otolaryngol. 19: 172-182, 1934.
4. Allam A.F. Pneumatization of the temporal bone. Ann Otol Rhinol Laryngol. 78: 49-64, 1969.
5. Lindenmuth J.E., Clark M.S. Pneumatization of the articular eminence. Cranio. 4: 86-87, 1986.
6. Cinamon U. The growth rate and size of the mastoid air cell system and mastoid bone: a review and reference. Eur Arch Otorhinolaryngol. 266: 781-786, 2009.
7. Hill C.A., Richtsmeier J.T. A quantitative method for the evaluation of three-dimensional structure of temporal bone pneumatization. J Hum Evol. 55: 682-690, 2008.
8. Kavaklı A., Karakaş S., Uzun A. Mastoid hava hücrelerinin bilgisayarlı tomografi yöntemiyle morfometrik incelenmesi. Fırat Tıp Derg. 7: 738-744, 2002.
9. Bayramoğlu İ., Ardiç N., Kara O., Katırcıoğlu O. Sekretuar otitis media'da mastoid pnömatizasyonunun önemi. KBB ve BBC Derg. 4: 197-200, 1996.
10. Virapongse C., Sarwar M., Bhimani S., Sasaki C., Shapiro R. Computed tomography of temporal bone pneumatization: 1. Normal pattern and morphology. AJR Am J Roentgenol. 145: 473-481, 1985.
11. Carter L.C., Haller A.D., Calamel A.D., Pfaffenbach A.C. Zygomatic air cell defect (ZACD). Prevalence and characteristics in a dental clinic outpatient population. Dentomaxillofac Radiol. 28: 116-122, 1999.
12. Orhan K., Delilbasi C., Cebeci I., Paksoy C. Prevalence and variations of pneumatized articular eminence: a study from Turkey. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 99: 349-354, 2005.
13. Tyndall D.A., Matteson S.R. Radiographic appearance and population distribution of the pneumatized articular eminence of the temporal bone. J Oral Maxillofac Surg. 43: 493-497, 1985.
14. Roser S.M., Rudin D.E., Brady F.A. Unusual bony lesion of the zygomatic arch. J Oral Med. 31: 72-73, 1976.
15. Kulikowski B.M., Schow S.R., Kraut R.A. Surgical management of a pneumatized articular eminence of the temporal bone. J Oral Maxillofac Surg. 40: 311-313, 1982.
16. Hofmann T., Friedrich R.E., Wedl J.S., Schmelzle R. [Pneumatization of the zygomatic arch on pan-

- tomography]. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 5: 173-179,2001.
17. Kaugars G.E., Mercuri L.G., Laskin D.M. Pneumatization of the articular eminence of the temporal bone: prevalence, development, and surgical treatment. *J Am Dent Assoc.* 113: 55-57, 1986.
  18. Orhan K., Delilbasi C., Orhan A.I. Radiographic evaluation of pneumatized articular eminence in a group of Turkish children. *Dentomaxillofac Radiol.* 35 :365-370, 2006.
  19. Orhan K., Ulas O., Orhan A.I., Ulker A.E., Delilbasi C., Akcam O. Investigation of pneumatized articular eminence in orthodontic malocclusions. *Orthod Craniofac Res.* 13: 56-60, 2010.
  20. Tyndall D.A., Matteson S.R. The zygomatic air cell defect (ZACD) on panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 64: 373-376, 1987.
  21. Balzeau A., Radovic J. Variation and modalities of growth and development of the temporal bone pneumatization in Neandertals. *J Hum Evol.* 54: 546-567, 2008.
  22. van den Aardweg M.T., Rovers M.M., de Ru J.A., Albers F.W., Schilder A.G. A systematic review of diagnostic criteria for acute mastoiditis in children. *Otol Neurotol.* 29: 751-757, 2008.
  23. Spratley J., Silveira H., Alvarez I., Pais-Clemente M. Acute mastoiditis in children: review of the current status. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 56: 33-40, 2000.
  24. Pang L.H., Barakate M.S., Havas T.E. Mastoiditis in a paediatric population: a review of 11 years experience in management. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 73: 1520-1524, 2009.
  25. Alamoudi N., Farsi N., Salako N.O., Feteih R. Temporomandibular disorders among school children. *J Clin Pediatr Dent.* 22: 323-328, 1998.
  26. Ahmed E.A. Incidence of pneumatized articular eminence of temporal bone in patients with TMJ disorders. *Egyptian Dental Journal.* 53: 465-467, 2007.

### Yazışma Adresi:

Dr. A. Evren DELİLBAŞI  
 Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı  
 Gazi Umur Paşa Sokak No:26 Balmumcu-Beşiktaş-İstanbul  
 Tel: 0532 547 11 91 • Fax: 0212 347 85 10  
 E-mail: dtevrexx@yahoo.com

# Okluzal Düzlem Oryantasyon Bozukluğunun Düzeltilmesi

## *Treatment of Occlusal Plane Disorientation*

Gülşen Can\*, Pınar Altıncı\*\*

### Özet

Okluzyon dikey boyutu, dişler maksimum interküspidasyon durumundayken maksilla ve mandibula üzerinde belirlenen iki referans nokta arasındaki mesafe olarak tanımlanır. Diş aşınmaları, migrasyonları veya posterior diş kayıplarına bağlı olarak okluzyon dikey boyutunda değişimler gözlemlenebilir. Bazı olgularda nöromusküler sistemin dentoalveoler kompleks değişimlerine adaptasyon göstermesi sonucunda herhangi bir değişim belirlenmez. Böyle durumlarda restorasyon materyaline yer kazanmak ve doğru okluzal düzlem oryantasyonunu sağlamak amacıyla okluzyon dikey boyutunun artırılması gerekebilir. Okluzyon dikey boyutunun değiştirilmesi kas aktivitesinde artış, temporomandibuler eklemler üzerinde kuvvet yoğunluğu ve ağrı konusunda endişeler yaratabilir. Dentoalveoler kompansementasyon gözlenen hastalarda stabilizasyon splinti ve/veya geçici restorasyonlar ile okluzyon dikey boyutundaki artışın tolere edilip edilemeyeceği değerlendirilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Okluzyon dikey boyutu, Okluzal düzlem oryantasyonu

### Abstract

Vertical dimension of occlusion is defined as the distance between two reference points determined on maxilla and mandible when the teeth are in maximum intercuspidation. Changes in the vertical dimension of occlusion could be observed because of dental wear, teeth migration or the loss of posterior teeth. In some cases, any change could be determined related to neuromuscular system can adapt to the changes of the dento-alveolar complex. In such circumstances, vertical dimension of occlusion needs to be increased for gaining space to the restoration material and providing correct occlusal plane orientation. Some of the concerns with altering vertical dimension of occlusion is related to increasing muscle activity, increasing load to the TMJs and resulting pain. In patients with dentoalveolar compensation, increased vertical dimension of occlusion could be evaluated with stabilisation splint and/or temporary restorations whether the patient can tolerate or not.

**Keywords:** Vertical dimension of occlusion, Occlusal plane orientation

\* Prof Dr., Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

\*\* Doktora Öğrencisi, Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Okluzyon dikey boyutu, dişler maksimum interküspidasyon durumundayken maksilla ve mandibula üzerinde belirlenen iki referans nokta arasındaki mesafe olarak tanımlanır.<sup>1</sup> Kondiller sentrik ilişki konumundayken fonksiyonel ve estetik diş temaslarını sağlayabilmek amacıyla restoratif tedavide okluzyon dikey boyutunun artırılması gerekebilir.<sup>2</sup> Bu amaçla gnatolojik, biyoestetik, sentrik ilişki esaslı ve nöromusküler olmak üzere çeşitli yaklaşımlardan yararlanılabilir.

Gnatolojik yaklaşımda mentşe eksenine göre kondiller yolu belirlemek için tam ayarlanabilir artikülörler kullanılmalıdır.<sup>3</sup> Biyoestetik yaklaşımda kesici kenar konumlarının belirlenmesinde sabit sayısal değerler esas alınır. Sınıf I okluzyonda üst kesici diş uzunluğu 12 mm, alt kesici diş uzunluğu 10 mm, 4 mm overbite ve 1 mm overjet olmak üzere gingival marjinler arası mesafenin 18-20 mm olduğu kabul edilir. Dawson'un presiplerine göre sentrik ilişki 'Kondil başlarının glenoid fossada en superior pozisyonda olduğu, lateral pterygoid kasın rahat ve elevator kasların disk uygun konumdayken kasıldığı pozisyon' olarak tanımlanır. Nöromusküler yaklaşım elektromyografi ile belirlenen kas aktivitelerine dayanır.<sup>4</sup>

Restoratif tedavi artırılan okluzyon dikey boyutuna adaptasyon sağlandıktan sonra tamamlanmalıdır.<sup>5</sup> Hasta değerlendirilirken klinik muayenede şu etkenlere dikkat edilmelidir;

- Temporomandibuler eklemden gerilim ve hassasiyet
- Dişlerde hassasiyet
- Posteriorda interferens
- Fremitus
- Stabil olmayan bir duruma yönelik işaret (aşınma veya ufalanma)

- Konuşmada rahatsızlık, yüz ve dudaklarda gerilim
- Fasiyal görünümünden şikayet

Bu vaka raporunda maksiller ve mandibuler dişlerinde aşınma ve diş eksikliklerine bağlı ileri düzeyde migrasyon nedeniyle okluzal düzlem oryantasyon bozukluğu tanısı olan hastanın literatür bilgileri ışığı altında geçici sabit restorasyonlar uygulanarak artırılan okluzyon dikey boyutuna uyum sonrası restoratif tedavisi tamamlanmıştır.

### Olgu Sunumu

Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalına estetik ve fonksiyon şikayetleri ile başvuran 43 yaşındaki bayan hastada temporomandibuler eklem rahatsızlığı gözlenmedi. Medikal, dental ve sosyal hikayeyi takiben klinik ve radyolojik muayene sonucunda erken posterior diş kaybına bağlı anterior ve posterior dişlerde migrasyon ve anterior dişlerde atrizyona bağlı şiddetli aşınma olduğu gözlemedi (Resim 1). Dentoalveoler kompanzasyon gerçekleşen hastada okluzyon dikey boyutunda azalma kaydedilmedi. Tedavi planlamasında restorasyon materyaline



**Resim 2.** Ağız Hazırlığı



**Resim 1.** Tedavi Öncesi Görünüm



**Resim 3.** Restorasyon sonrası klinik görünüm



yer sağlamak ve okluzal düzlem oryantasyonunu temin etmek için okluzyon dikey boyutunun 3 mm artırılabilmesi düşünülerek metal destekli porselen restorasyonlar ile estetik ve fonksiyonun sağlanmasına karar verildi. Öncelikle hastanın okluzal erüpsiyona uğramış ve preparasyon sonrası pulpada hasar gözlenecek olan dişlerine (maksiler sağ ve sol kaninler, mandibuler sağ birinci ve ikinci premolarlar, mandibuler sol kanin ve ikinci premolar) endodontik tedavi uygulandı. Posterior dişlerin rehberliğinde anterior dişlerin preparasyonu yapıldı. Posterior dişlerin preparasyonunu takiben silikon ölçü maddesi (Speedex; Coltene/Whaledent Inc, Ohio) ile alt ve üst çenelerin ölçüleri alındı (Resim 2). Artırılan dikey boyuta adaptasyon için 1 ay süreyle geçici restorasyonlar (Dentalon Plus; Heraeus Kulzer, Germany) hazırlandı. Dikey boyuttaki değişim Niswonger yöntemi ile tespit edildi. Metal destekli porselen restorasyonların simantasyonu sonrası 6 aylık kontroller ile 5 yıllık takip sonucunda hastada herhangi bir şikayet ile karşılaşılmadı (Resim 3).

### Tartışma

Posterior diş desteğinin azalması veya kaybedilmesi okluzyonda patolojik değişimlere neden olabilir.<sup>6</sup> Böyle durumlarda mandibula için yeni bir destek gerekliliği genellikle ağzın anterior bölgesinden sağlanır. Anterior dişlerin aşırı okluzal kuvvetler etkisinde kalmasına bağlı olarak anterior dişlerde aşınma, şiddetli migrasyon ve aşırı okluzal düzlem düzensizliği ortaya çıkar. Aşınmış anterior dişlerin restorasyonunda aşırı preparasyondan kaçınılmalıdır. Bununla birlikte vakamızda aşınmış anterior dişler ile posterior dişlerin kayıp ve migrasyonları maksiller ve mandibuler dişlerin tümüne restorasyon uygulanmasını gerekli kılmıştır. Okluzyon dikey boyutunun artırılması restorasyon materyaline yer sağlamak amacıyla yararlanılan geleneksel bir yöntemdir. Ancak mandibulayı açan kasların boyları ve kondillerin temporal fossadaki konumlarının

değişmesine bağlı olarak çiğneme fonksiyonu etkilenebilir.<sup>7</sup> Kas aktivitesindeki artış ve temporomandibuler eklem üzerindeki kuvvetlerin yoğunluğu hastada ağrıya neden olunması endişelerine yol açar.<sup>5</sup>

Klinik tecrübeler restorasyon materyalinin kalınlığı için okluzyon dikey boyutundaki 1,5-2 mm artışın her bir çenede iyi tolere edilebildiği göstermiştir. Dikey boyutun artırılması okluzal düzlemin düzeltilmesine de olanak sağlar. Olgumuzda okluzal düzlemin oryantasyonu ve estetiğin sağlanması amacıyla okluzyon dikey boyutu 3 mm artırılmıştır.

Dişli hastaların vertikal boyut değişimlerine adaptasyon yetenekleri kabul edilebilir düzeydedir.<sup>8-10</sup> Dentoalveoler yapının doğası ve ilgili nöromusküler propriosepsiyon okluzyon dikey boyutunda yapılan artışa adaptasyonu sağlar.<sup>11,12</sup> Mandibuler hareketler sırasında posterior dişlerde aralanma sağlayacak şekilde anterior rehberlik ve tekrarlanabilir bir sentrik ilişki pozisyonunda tüm dişlerde dengeli temaslar oluşturulduğu takdirde, okluzyon dikey boyutunda yapılan orta düzeydeki değişimler hastalar tarafından tolere edilerek kas disfonksiyonuna neden olmaz.<sup>13</sup>

Dentoalveoler kompanzasyon sergileyen hastalarda stabilizasyon splinti ve/veya geçici restorasyonlar ile okluzyon dikey boyutundaki artışın tolere edilip edilemeyeceği değerlendirilebilir. Çalışmalarda dikey boyut artışına hasta adaptasyonun değerlendirilebilmesi 2 veya 3 aylık takip süreleriyle yürütülmüştür.<sup>14,15</sup> Olgumuzda artırılan dikey boyuta adaptasyon 1 ay süreyle uygulanan geçici restorasyonlar ile değerlendirilmiştir. Çiğneme fonksiyonunda problem ve TME şikayeti ile karşılaşılmadığı için daimi restorasyonlara geçilmiştir. İleri derecede okluzal oryantasyonu bozulmuş hastalarda okluzyon dikey boyutuna adaptasyonun geçici restorasyonlar ile sağlanmasını takiben restoratif tedavinin tamamlanmasının fonksiyon ve estetik şikayetlerinin ortadan kaldırılabilmesi gözlenmiştir.

### Kaynaklar

- Lucia VO. Modern gnathological concepts. p 272. St Louis, MO: CV Mosby, 1961.
- Carlsson GE, Ingervall B, Kocak G. The effect of increasing vertical dimension on the masticatory system in subjects with natural teeth. J Prosthet Dent. 41:284-289, 1979.
- Lucia VO. Modern gnathological concepts. pp 41-56. St Louis, MO: CV Mosby, 1961.
- Manns A, Miralles R, Guerrero F. The changes in electrical activity of the postural muscles of the mandible upon varying the vertical dimension. J Prosthet Dent. 45:438-445, 1981.
- Bloom DR, Padayachy JN. Increasing occlusal vertical dimension - Why, when and how. Br Dent J. 200:199-203, 2001.
- Stern N, Brayer L. Collapse of the occlusion - aetiology, symptomatology and treatment. J Oral Rehabil. 2:1-19, 1975.
- Olthoff LW, Van Der Glas HW, Van Der Bilt A. Influence of occlusal vertical dimension on the masti-

- catory performance during chewing with maxillary splints. *J Oral Rehabil.* 34:560-565, 2007.
8. Ibbetson RJ, Setchell DJ. Treatment of the worn dentition. 1. *Dent Update.* 16:300-302,305-307, 1989.
  9. Ibbetson RJ Setchell DJ. Treatment of the worn dentition: 2. *Dent Update.* 16:300-302, 305-307, 1989.
  10. Rivera-Morales WC Mohl ND. Relationship of occlusal vertical dimension to the health of the masticatory system. *J Prosthet Dent.* 65:547-553, 1991.
  11. Hellsing G. Functional adaptation to changes in vertical dimension. *J Prosthet Dent.* 52:867-870, 1984.
  12. Carlsson GE, Ingervall B, Kocak G. Effect of increasing vertical dimension on the masticatory system in the subjects with natural teeth. *J Prosthet Dent.* 41:284-289, 1979.
  13. Dawson P. Functional occlusion: from TMJ to smile design. (chapter 35). St. Louis, MO: Mosby Elsevier; 2007.
  14. Terzioğlu H, Yılmaz B, Ünsal E. Treatment of the partially edentulous patient with worn dentition. *Dent Today.* 27:148-149, 2008.
  15. Machado NA, Fonseca RB, Branco CA, Barbosa GA, Fernandes Neto AJ, Soares CJ. Dental wear caused by association between bruxism and gastroesophageal reflux disease: A rehabilitation report. *J Appl Oral Sci.* 15:327-333, 2007.

#### Yazışma Adresi:

Dr. Pınar ALTINCI  
Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Beşevler, 06500, Ankara, Türkiye.  
Tel: (0.312) 2965698 • Fax: (0.312) 2123954  
e-mail: paltinci@hotmail.com

# Fasiyal Defektlerin Medpor İmplantlarla Rekonstrüksiyonu: 3 Olgu Sunumu

## Reconstruction of Facial Defects With Medpore Implants: 3 Case Reports

Sıdıka Sinem Soydan\*, Firdevs Veziroğlu Şenel\*\*, Sina Uçkan\*\*\*

### Özet

Çene yüz iskeletinin antropometrik oranları yüz güzelliğinin temelini oluşturmaktadır. Fasiyal rekonstrüksiyonda alloplastik materyaller artan bir sıklıkla kullanılmaktadır. Poröz polietilen (Medpor®, Porex Surgical, Newman, GA) kraniofasiyal rekonstrüksiyonda en sık kullanılan alloplastik materyallerden biridir.

Bu çalışmada farklı derecelerde fasiyal hipoplazi ya da asimetriye sahip üç hastanın medpor implantlar kullanılarak yüz estetiğinin geliştirilmesi ve konturlarının düzeltilmesi anlatılmaktadır. Fasiyal estetik ve oran için gereken subjektif kriterler yüzdeki yapısal değişikliği planlamada temel olarak kullanılmıştır.

Fasiyal rekonstrüksiyonda kullanılan alloplastik greft materyalleri, fasiyal estetiğin sağlanmasında güvenilir, stabil ve uzun ömürlü bir tedavi alternatifidir.

**Anahtar kelimeler:** medpor, fasiyal rekonstrüksiyon, poröz polietilen

### Abstract

The anthropometric proportions of the maxillofacial skeleton are the foundation of facial beauty. Alloplastic materials are used with an increasing frequency for facial reconstruction. Porous Polyethylene (Medpor®, Porex Surgical, Newman, GA) is one of the most frequently used alloplastic material for craniofacial reconstruction.

In this study, the facial esthetic enhancement and contour remodelling of three different patients who have varying degrees of facial hypoplasia or asymmetry by medpor implants are described. Subjective criterias required for facial aesthetics and proportions of the face are used as the basis for planning structural changes

Alloplastic graft materials used for facial reconstruction are reliable, stable and long lasting treatment alternative for providing facial esthetics.

**Keywords:** medpor, facial reconstruction, porous polyethylene

Bu çalışma daha önce Türk Oral ve Maksillofasiyal Cerrahi Derneği 16. Uluslararası Kongresinde poster bildirisi olarak sunulmuştur.

\* Doktora Öğrencisi, Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı

\*\* Yrd. Doç. Dr., Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı

\*\*\* Prof. Dr., Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı

Kraniyofasiyal defektlerin rekonstrüksiyonunda otojen kemik greftleri altın standart olarak kabul edilse de, medpor implantlar avantajları nedeniyle otojen kemik greftlerine alternatif bir tedavi seçeneği olarak artan bir sıklıkta kullanılmaktadır. Otojen greftlerin aksine medpor implant uygulamalarında donör saha sıkıntısı, öngörülemez rezorpsiyon miktarı ve morfolojiye uygun şekil verilememesi gibi sorunlar yaşanmamaktadır<sup>1</sup>. Medpor implantların çeşitli boyut ve şekil alternatifleri bulunmaktadır. Otojen kemik greft operasyonu ile karşılaştırıldığında işlem süresi daha kısadır.

Medpor çizgisel yapı, yüksek densiteli polietilenden üretilmektedir ve cerrahi implant olarak uzun yıllardır kullanılmaktadır. Poröz yapısı 100 mikrometreden geniş porlardan (por hacmi % 50) oluşmaktadır<sup>2</sup>.

Konjenital malformasyonlar, post-travmatik defektler, dejeneratif hastalıklar veya tümör rezeksiyonunun ardından oluşan defektler gibi rutin cerrahi tedavi yöntemleri ile rekonstrüksiyonu zor olan vakalarda medpor implantların kullanımı tercih edilebilir. Fasiyal bölgede mandibula, çene ucu, malar bölge, burun, kulak ve orbita için çeşitli boylarda implant seçenekleri bulunmaktadır<sup>3</sup>.

Bu çalışmada fasiyal dokularda hipoplazi ve defekte sahip üç farklı hastanın medpor implantlarla rekonstrüksiyonu anlatılmaktadır.

## Olgu sunumları:

### Olgu 1:

26 yaşında erkek hasta yüzde asimetri şikayetiyle kliniğe başvurmuştur. Alınan anamnezde herhangi bir sistemik problemi bulunmayan hastanın 10 yaşında geçirdiği trafik kazası nedeniyle oluşan sağ mandibula kırığına hiçbir cerrahi tedavi uygulanmadığı öğrenilmiştir. Yapılan klinik ve radyografik değerlendirmede sağ mandibuler korpusun tabanında kırığa bağlı olu-

şan defekt ve genial asimetri belirlenmiştir. Hastanın çene hareketlerinde hiçbir fonksiyonel kısıtlılık bulunmamaktadır. Hastanın estetik beklentileri doğrultusunda sagittal ve transvers düzlemde mandibuler defekt değerlendirilerek çene ucundaki asimetriyi gidermek için genioplasti yapılmasına ve sağ korpusdaki doku kaybını kompanse etmek için medpor implant uygulanmasına karar verilmiştir. Anteroposterior grafi incelenerek yapılan analizde, çene ucunun yüz orta hattına göre 10mm daha sağda olduğu belirlenmiştir. Genioplasti ile eş zamanlı olarak korpusdaki defekt bölgesine bu bölgenin anatomisine ve boyutlarına uygun medpor implant uyumlanarak fikse edilmiştir. Genioplasti işlemi intraoral olarak yapılmış medpor implant ise ekstraoral olarak defekt bölgesine yerleştirilmiştir. Genel anestezi altında sağ mandibuler bazisin 2 cm aşağısından fasiyal arter ve sinir dalları korunarak 3 cm uzunluğunda cilt insizyonu yapılmış, cilt altı dokular dişe edilerek mandibuler korpusa ulaştırılmıştır. Medpor implant mandibulaya uyumlandıktan sonra fazlalıklar bisturi ile uzaklaştırılmıştır ve istenilen şekil verilmiştir. 12mm uzunluğunda ve 2mm çapında 3 adet titanyum vida ile rijit olarak fikse edilmiştir. Cerrahi işlemler sırasında herhangi bir komplikasyon yaşanmamıştır. Olası enfeksiyon riskini minimize edebilmek için flep kapatılmadan önce fikse edilmiş medpor implant ve çevresi gentamisin sülfat flakonla (Gentamisin 80mgr ampul, İ.E Ulagay, İstanbul, Türkiye) irriga edilmiştir. Postoperatif 5 gün süreyle amoksisilin+ klavulanik asit (Augmentin BID 1000 mgr, Abdi İbrahim İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul Türkiye) ve naproksen sodyum (Apranax fort 550 mgr, Abdi İbrahim İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul Türkiye) tabletleri günde iki kez olacak şekilde hastaya reçete edilmiştir. Postoperatif 5. günde cilt dikişleri alınmıştır. Hastanın ideal yüz konturları sağlanmıştır. İyileşme döneminin ardından hastanın rutin kontrolleri yapılmıştır. (Resim 1A-1E)

**Resim 1A**



**Resim 1B**



**Resim 1C**



**Resim 1D**



**Resim 1E**



**Resim 1A:** Preoperatif cephe fotoğrafı

**Resim 1B:** Preoperatif ¾ cephe fotoğrafı

**Resim 1C:** Postoperatif 4. ay cephe fotoğrafı

**Resim 1D:** Postoperatif ¾ cephe fotoğrafı

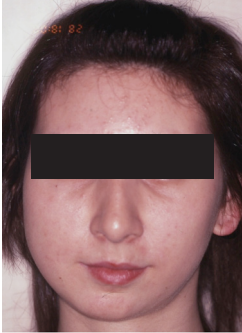
**Resim 1E:** Hastada kullanılan medpor implant modeli(7540=Ramus w/Inferior Ridge E-10=right) Kullanılan medpor implant modeli

**Olgu 2:**

22 yaşında bayan hastanın temporomandibuler eklemindeki ankiloza bağlı meydana gelen fonksiyonel problemler açık eklem cerrahisi ile giderildikten sonra, var olan fasiyal asimetrinin düzeltilmesi planlanmıştır. Yapılan klinik ve radyografik değerlendirmeler sonucu sağ mandibuler korpusun kitlesel olarak yetersiz olduğu ve buna bağlı genial asimetrinin eşlik ettiği fasiyal asimetri saptanmıştır. Genel anestezi altında, eş zamanlı olarak ekstraoral yaklaşımla sağ mandibuler korpusa medpor implant uygulaması, intraoral yaklaşımla genioplasti ve sağ bukkal yağ dokusunun redüksiyonu planlanmıştır. Medpor implanta istenilen şekil verilip korpusa uyumlandıktan sonra 14mm boyutunda ve 2mm çapında 2 adet titanyum mini vida ile fikse edilmiştir. Angulus bölgesindeki asimetri kardiyovasküler cerrahide kullanılan ve daha yumuşak bir materyal olan politetrafluroetilen (Gore-tex®, W.L. Gore&Associates, Inc. Medical Products Division, Flagstaff, Arizona, USA) kullanılarak desteklenmiştir. Çene ucu genioplasti ile 4mm sola alınmıştır. Cerrahi işlemler sırasında herhangi bir komplikasyon yaşanmamıştır. Postoperatif estetik sonuçlar tatminkardır. Hastanın rutin kontrolleri yapılmaktadır. (Resim 2A-2D)

**Olgu 3:**

Kafa kaidesine göre ileri seviyede mandibuler retrüzyonu bulunan 24 yaşında bayan hastaya çift çene ortognatik cerrahi yapılmıştır. Takip döneminde çene ucu konturunun yetersiz olduğu görülmüştür. Profilin estetik olarak geliştirilebilmesi için yapılan sefalometrik değerlendirmeler sonucu medpor implantla çene ucu augmentasyonu yapılması planlanmıştır. Herhangi bir sistemik problemi bulunmayan hastada, genel anestezi altında intraoral olarak genioplasti operasyonuna benzer şekilde alt anterior dişlerin apeks hizasının 4mm altından insizyon yapılarak mukoperiosteal flep kaldırılmıştır. Mental sinir dallarını ve submental kas ataçmanlarını koruyarak genial bölge ekspozite edilmiştir. Medpor implant uygun şekil verilip, sivri kenarlar ve fazla kısımları düzeltildikten sonra 2 adet 12mm ve 2 adet 14mm boyunda, 2mm çapında titanyum vida ile fikse edilmiştir. Cerrahi işlem sırasında herhangi bir komplikasyon yaşanmamıştır. 7. gün intraoral dikişler alınmıştır. Estetik sonuçlar ve hasta konforu açısından implant başarılıdır. (Resim 3A-3C)

**Resim 2A****Resim 2B****Resim 2C****Resim 2D**

**Resim 2A.:** Preoperatif cephe fotoğrafı

**Resim 2B.:** Postoperatif 7.ay cephe fotoğrafı

**Resim 2C.:** Postoperatif 7. ay profil fotoğrafı

**Resim 2D.:** Kullanılan medpor implant modeli (7538=Ramus w/Inferior Ridge E-5=right)

**Resim 3A****Resim 3B****Resim 3C**

**Resim 3A.:** Preoperatif profil fotoğrafı

**Resim 3B.:** Postoperatif 22. ay profil fotoğrafı

**Resim 3C.:** Kullanılan medpor implant modeli (86011= Button Chin - Medium)

## Tartışma:

Yüz estetiğinde simetri oldukça önemli bir kriterdir ve ideal oranların sağlanması için fasiyal rekonstrüksiyonda alloplastik implantlar artan bir sıklıkla kullanılmaktadır<sup>4</sup>. Poröz polietilen (Medpor) fasiyal harmoniyi sağlamada en sık tercih edilen biyomateryallerden biridir ve yaklaşık 20 yıldır başarılı bir şekilde kullanılmaktadır<sup>3,5,6</sup>.

Medpor implantları uygulanacağı ana kadar steril pakette muhafaza edilmelidir, işlem esnasında hekim pudrasız eldiven giymelidir ve implantı yerleştirilirken asepsi kurallarına uyulmalıdır. Medpor implantlar her ne kadar yüz iskeletinin morfolojik yapısına uygun olarak üretilse de cerrahi sırasında uyumlama gerekmektedir. Materyalin poröz yapısı frezlerle aşındırmak ve bisturi ile kesmek için elverişlidir. Fakat frez kullanıldığı takdirde porların kapanmasını önlemek için implantın yüzeyi tekrar bisturi ile düzeltilip irriga edilmelidir. Ayrıca 82°C serum fizyolojikte birkaç dakika bekletildikten sonra implant daha kolay manupule edilebilir hale gelmektedir. Fiksasyon için rijit vida fiksasyonu, tel veya sütur kullanılabilir. Titanyum vidalarla fiksasyon en güvenilir stabiliteyi sağlamaktadır ve uygulaması kolaydır<sup>3</sup>.

Yapılan histolojik incelemeler biyomateryalin poröz yapısı sayesinde, çevre dokunun implant içerisine infiltrate olduğunu göstermiştir. Histolojik kesitlerde implantın poröz yapısı içerisine enkapsülasyon göstermesizin infiltrate olmuş fibrovasküler yapılar ve implantın yüzeyinde dev hücreler belirlenmiştir<sup>3,7</sup>. Ayrıca yapılan in vitro ve in vivo çalışmalarda medpor implantların sitotoksik etkisi bulunmadığı gösterilmiştir<sup>8</sup>. Komşu kemik dokuda erozyon yaratmamaktadır<sup>4</sup>.

Literatürde medpor implantların komplikasyon oranı %0-%29 olarak rapor edilmiştir<sup>1</sup>. En sık karşılaşılan

komplikasyonlar implantın ekspoze olması ve enfeksiyondur<sup>1,4,6</sup>. Poröz polietilen osteoindüktif olmadığı için postoperatif komplikasyon riski kemik greftlerine göre daha yüksektir. Özellikle burun, maksilla ve kulak bölgesine yerleştirilen medpor implantlarda daha yüksek enfeksiyon oranı rapor edilmiştir<sup>9</sup>. Kontaminasyon riskini minimize etmek için cerrahi sırasında olabildiğince intraoral yaklaşımdan kaçınılmalıdır.

Medpor implant uygulamalarında diğer bir karşılaşılan sorun ise asimetrinin %100 giderilemeyeşidir<sup>4</sup>. Bir miktar asimetri toplumda hemen herkesin yüzünde bulunmaktadır fakat bu genellikle gözle fark edilir değildir. Medpor implantların çevre dokuda oluşturacağı estetik değişiklikleri öngörmedeki belirsizlikler asimetriyi gidermede sorun oluşturabilmektedir.

Poröz polietilen kontrast bir yapıya sahip olmadığından konvansiyonel radyografi tekniklerinde görüntü vermemektedir<sup>3</sup>. İmplant edilmiş medpor greftin postoperatif dönemde en iyi takibi ultrasonografi ile yapılabilmektedir<sup>10</sup>.

Fasiyal defektlerin rekonstrüksiyonunda medpor implantlar dışında allogreftler; alloplastik greft materyallerinden metilmetakrilat, hidroksilapatit, kalsiyum fosfat; titanyum implantlar veya bunların kombinasyonlarında kullanılabilir<sup>1</sup>. Fasiyal asimetriyi gidermek için yağ enjeksiyonları da denenmiştir fakat klinik sonuçları biyomateryaller kadar başarılı değildir<sup>11</sup>.

Kraniyofasiyal defektlerin rekonstrüksiyonunda medpor implantın başarısı cerrahi beceriye, defektin lokalizasyonuna ve boyutuna, komşu yumuşak dokunun kalitesine bağlıdır. Medpor implantların kullanılması fasiyal yapıların minimum komplikasyonla güvenilir, stabil ve uzun ömürlü rekonstrüksiyonunu sağlamaktadır.

## Kaynaklar

1. Neovius E, Engstrand T. Craniofacial reconstruction with bone and biomaterials: review over the last 11 years. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. (article in pres), 2009.
2. Sevin K, Askar I, Saray A, et al. Exposure of high-density porous polyethylene (Medpor) used for contour restoration and treatment. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 38:44-49,2000.
3. Gosau M, Schiel S, Draenert GF, Ihrler S, Mast G, Ehrenfeld M, Mund KG. Craniofacial augmentation with porous polyethylene implants Medpor: first clinical results. *10:178-184,2006*.
4. Jaime MM. Use of Multiple Alloplastic Implants for Cosmetic Enhancement of Structural Maxillofacial Hypoplasia. *Aesthetic Surg*. 23:433-440,2003.
5. Romo T 3rd Reitzen SD. Aesthetic microtia reconstruction with Medpor. *Facial Plast Surg*. 24:120-128,2008.
6. Niechajev I. Porous polyethylene implants for nasal reconstruction:clinical and histologic studies. *Aesthetic Plast Surg* 1999;23:395e402.Yaremchuk MJ. Facial skeletal reconstruction using porouspolyethylene implants. *Plast Reconstr Surg*. 111:1818-1127,2003.
7. Menderes A, Baytekin C, Topcu A, et al. Craniofacial reconstruction with high-density porous polyethylene implants.J *Craniofac Surg*. 15:719-724,2004.
8. Rubin JP, Yaremchuk MJ. Complications and toxicity of implantablebiomaterials used in facial re-

- construction and aesthetic surgery: a comprehensive review of the literature. *Plast Reconstr Surg.* 100:1336-1352,1997.
9. Cenzi R, Farina A, Zuccarino L, et al. Clinical outcome of 285 Medpor grafts used for craniofacial reconstruction. *J Craniofac Surg.* 16:526-530,2005.
  10. Indrizzi E, Moricca LM, Pellacchia V, Leonardi A, Buonaccorsi S, Fini G. Biomaterial implantation in facial esthetic diseases: ultrasonography monitor follow-up. *J Craniofac Surg.* 19:1098-103, 2008.
  11. Guerrerrosantos J. Long term outcome of autologous fat transplantation in aesthetic facial contouring. *Clin Plast Surg.* 27:515-542,2000.

#### Yazışma Adresi:

Dr. Sıdıka Sinem Soydan  
Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, 11. sokak, No:26, Bahçelievler, Ankara  
Tel. 03122151336 • Fax.03122152962  
e-mail: sdksoydan@yahoo.com

# Süt Dişi Kök Kanal Tedavisinde Apeks Bulucu Kullanımı

## Utilization of Apex Locators in Primary Teeth Root Canal Therapy

Aylin Akbay Oba\*, Merve Erkmen\*\*

### Özet

Süt dişlerinde kök kanal uzunluğu tespiti, daimi diş tomurcuğunun zarar görmemesi açısından büyük önem taşır. Radyografi, süt dişlerinin kök kanal uzunluklarını tespit etmek için en sık kullanılan ve geleneksel olan yöntemdir. Ancak radyografi ile kök rezorpsiyonu ve daimi dişlerin süt dişi kökleri üzerine süperpozisyonu nedeniyle kök kanal uzunluğunun tam olarak saptanması güçleşir. Radyografik yöntemin dezavantajlarından dolayı elektronik olarak apikal daralmanın konumunu lokalize edebilen cihazların gelişimi hızlanmıştır. Bu cihazların süt dişlerinde kullanımı ile ilgili çalışmalarda, araştırmacıların birçoğu elektronik apeks bulucuların süt dişlerinin kök kanal uzunluğunun saptanmasında doğru ve güvenilir bir metod olduğunu bildirmişlerdir. Ancak süt dişlerinde apeks bulucuların kullanımı ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunduğundan klinikte rutin olarak kullanılabilmeleri için daha fazla sayıda araştırmaya gereksinim vardır.

**Anahtar kelimeler:** Süt dişleri, kök kanal uzunluğu, elektronik apeks bulucu

### Abstract

Determining root canal length of primary teeth is significantly important to prevent injury to the germ of the permanent tooth. Radiography is a traditional and commonly used method to determine primary root canal lengths. However; because of root resorption and superimposition of permanent successors over primary root apices, determining root canal length may be difficult. Due to the shortcomings of radiography, the development of electronic root canal length measuring instruments that can locate the position of the apical constriction, has been accelerated. In the studies related using electronic apex locators in primary teeth; most of researchers report that apex locators can be considered precise and reliable for primary teeth. Nevertheless; because of few articles exist about the use of electronic apex locators in primary teeth, for the routine clinical usage of these devices further clinical studies are needed.

**Key words:** Primary teeth, root canal length, electronic apex locator

\* Yrd. Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, KIRIKKALE.

\*\* Arş. Gör., Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, KIRIKKALE.



Günümüzde enfekte ya da nekrotik pulpalı süt dişlerinde kök kanal tedavisi uygulanmaktadır<sup>1-4</sup>. Kök kanal tedavisi; pulpa dokusunun enfeksiyon ya da travma sebebiyle irreversible olarak etkilendiği durumlarda uygulanan tedavi şeklidir<sup>5,6</sup> ve süt dişi pulpası enfekte olduğunda, daimi dişlenme dönemine kadar süt dişlerinin korunmasına olanak sağlar<sup>7</sup>. Süt dişinin erken çekimi sonucu; diş arkında meydana gelen yer kaybı, daimi dişin sürmesinin engellenmesi, fonksiyon kaybı, çene kemik ve kaslarındaki dengelerin ve gelişimin etkilenmesi ile konuşma bozukluğu gibi pek çok sorun ortaya çıkabilir<sup>4,8</sup>.

Süt dişleri daimi dişlerle karşılaştırıldığında boyut ve morfolojik yönden farklılık göstermeleri nedeniyle, süt dişlerinin kök kanal sistemleri hakkında yeterli bilgi, bu dişlerin başarılı şekilde tedavi edilmesinde büyük önem taşır<sup>9</sup>. Süt dişi kök kanal morfolojilerindeki varyasyonlar, mekanik temizlik ve dolgu işlemleri sırasında diş hekiminin güçlük çekmesine neden olabilir<sup>4,10,11</sup>.

Kök kanal tedavisinde, çalışma uzunluğu tespiti en önemli basamaklardan biridir<sup>12</sup>. Özellikle süt dişlerinde kök kanal uzunluğu tespiti, daimi diş tomurcuğunun zarar görmemesi<sup>7</sup> ve periapikal dokulara gelebilecek hasarı en aza indirmek açısından büyük önem taşır<sup>4,11-17</sup>. Geleneksel olarak radyografi, kök kanal tedavisinde süt dişlerinin kök kanal uzunluklarını tespit etmek için kullanılan temel yöntem haline gelmiştir<sup>5,18</sup>. Ancak radyografiler üç boyutlu bir nesneyi sadece iki boyutta görüntüleyebilirler<sup>19,20</sup>. Anatomik varyasyonlar, anatomik yapıların süperpozisyonu ya da görüntüleme hataları nedeniyle kök kanal uzunluğunu tam olarak tespit edilebilmek ya da dentin-sement bileşiminin lokalizasyonu ile ilgili kesin bir fikir edinebilmek, radyografi ile mümkün olamamaktadır<sup>12,21-25</sup>. Aynı zamanda yapılan bazı araştırmalarda, radyograflarla yapılan kanal uzunluğu ölçümlerinde çoğunlukla gerçek kanal uzunluğunun aşıldığı bildirilmiştir<sup>26,27</sup>. Kök rezorpsiyonu ve daimi dişlerin süt dişi kökleri üzerine süperpozisyonu kök kanal uzunluğunun tam olarak saptanmasına engel olabilir<sup>5</sup>. Bununla birlikte, süt dişlerinde oluşan fizyolojik rezorpsiyonun kökün bukkal ya da lingual yüzünde meydana geldiği durumlarda bu bölgenin radyografik olarak gözlenmesi çok güçtür<sup>21</sup>. Ayrıca çocuk hastalarda kooperasyonun iyi olmaması ve ağız içine ulaşım güçlüğü sebebiyle kök kanal uzunluğu tespiti için intraoral radyografların alınması çoğunlukla güçtür<sup>7,14</sup>. Bu faktörler, elektronik olarak kök kanal uzunluğunu ölçerek apikal daralımın konumunu lokalize edebilen cihazların gelişimini hızlandırmıştır<sup>21</sup>.

Kök kanal uzunluğunun elektronik metodla ölçümü fikri, ilk olarak Sunada<sup>29</sup> tarafından ortaya atılmıştır<sup>28,29</sup>. Birinci nesil elektronik apeks bulucular; oral mukoza ve periodontal ligament arasında oluşan elektrik direncine

bağlı olarak çalışmaktadır<sup>15,30</sup>, ancak kullanımları bazı eksiklikleri nedeniyle pek tercih edilmemektedir<sup>25,31-34</sup>. Bu aletlerle, kanalda vital doku ya da sıvı varlığında doğru ölçümler yapılamamaktadır<sup>35</sup>. Yakın geçmişte, farklı dalga boyundaki sinyallerin impedansındaki değişim oranlarına göre apikal daralmanın yerini bulma yeteneği oldukça fazla olan, orantı tip apeks bulucular en sık kullanılan ve tercih edilen cihazlar olmuştur<sup>36-38</sup>. Süt dişlerinde elektronik apeks bulucunun kullanıldığı ilk çalışma, 1996'da Katz ve ark.<sup>15</sup> tarafından yapılmıştır. Bu in vitro çalışmada farklı düzeylerde kök rezorpsiyonu görülen süt dişleri kullanılmış, orantı tip apeks bulucu Root ZX ve radyografik yöntemle dişlerin kanal uzunlukları ölçmüştür. Bu ölçümler gerçek uzunluklarla karşılaştırıldığında bu yöntemler arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Katz ve ark.<sup>15</sup>, Root ZX cihazının güvenilir ve ağırsız olması ve gereksiz radyasyonu önlemesi sebebiyle süt dişlerinde kullanımını önermişlerdir.

Mente ve ark.<sup>14</sup> yaptıkları in vitro çalışmada, elektronik apeks bulucu (Tri Auto ZX) ve radyografik metod ile 24 maksiller süt keser dişin kök kanal uzunluğunu tespit etmişlerdir. Çalışmaya dahil edilen dişlerin yarısında rezorpsiyon gözlendiğini bildirmişlerdir. Rezorpsiyon görülen ve görülmeyen her iki grubun; her iki yöntemde de gerçek kök kanal uzunlukları ile benzer sonuçlar verdiğini, bu sonuçlara dayanarak kök rezorpsiyonu gibi spesifik durumlarda kanal uzunluğu tespitinin elektronik yöntemlerle yapılmasının diğer diagnostik ölçümleri destekleyeceğini ve böylece tedavinin etkinliğinin artırılacağını savunmuşlardır.

Kielbassa ve ark.<sup>11</sup> Root ZX cihazının doğruluğunun klinik olarak değerlendirildiği çalışmalarına 71 süt dişinin 105 kök kanalını dahil etmişlerdir. Klinik şartlarda elektronik apeks bulucu ile kanal uzunlukları ölçüldükten sonra çekimleri yapılan süt dişlerinin gerçek kök kanal uzunlukları saptanmıştır. Diş türü (keser dişler, birinci ve ikinci üst ve alt azı dişler), kanal tipi (palatal, bukkal, mesial ve distal), dişin vitalitesi, rezorpsiyon varlığı gibi faktörlerin ölçümü etkileyip etkilemediğini gözlemlemişlerdir. İstatistiksel analizler bu faktörlerin Root ZX cihazı ölçümleri üzerinde etkisi olmadığını göstermiştir. Sonuç olarak, radyografiyi tolere edemeyen, iyi koöpe olamayan çocuk hastalarda Root ZX cihazının kullanımının tavsiye edilebileceğini belirtmişlerdir.

Süt dişlerinde kök kanal uzunluğunun el hassasiyeti, elektronik apeks bulucu, konvansiyonel radyografi ve dijital radyografi metodları ile ölçümlerinin karşılaştırılmasının değerlendirildiği Subramaniam ve arkadaşlarının<sup>39</sup> yaptığı in vitro çalışmada, Formatron D 10 cihazı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 4 farklı metod arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmasa da elektronik apeks bulucunun gerçek kanal

uzunluğuna en yakın değerleri kaydettiği belirtilmiştir. Araştırmacılar elektronik apeks bulucunun süt dişlerinin kök kanal uzunluğunun saptanmasında güvenilir bir metod olduğunu bildirmişlerdir.

Bodur ve ark.<sup>7</sup> iki farklı apeks bulucu; Root ZX ve Endex cihazlarını değerlendirdikleri in vitro araştırmalarında kök rezorpsiyonu olan ve olmayan süt dişlerinin gerçek kök kanal uzunluklarını elektronik ölçümlerle karşılaştırmışlardır. Her iki apeks bulucu için de rezorbe olan ve olmayan kök değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişler, ancak bu cihazların yüksek derecede güvenilirlik sağlamadığını, yalnız diğer diagnostik ölçümlere destek olarak kullanılabileceğini savunmuşlardır.

Leonardo ve ark.<sup>12</sup>, rezorpsiyon göstermeyen ya da rezorpsiyonu kök uzunluğunun yarısını geçmeyen süt dişleri üzerinde Root ZX II ve SybronEndo Mini Apex Locator cihazlarının etkinliğini in vitro olarak karşılaştırmışlardır. Bu iki elektronik apeks bulucunun ölçümleri, gerçek kök kanal uzunluklarına benzer değerler sergilemişlerdir. Leonardo ve ark.<sup>12</sup> dişlerdeki rezorpsiyon durumu ve dişlerin tek ya da çok köklü olmalarının apeks bulucuların ölçüm sonuçlarını etkilemediğini belirterek, çalışmada kullanılan her iki cihazın da süt dişlerinde doğru sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Apikal rezorpsiyon gözlenen ve gözlenmeyen süt dişleri üzerinde Tosun ve ark.<sup>4</sup>'ün yaptıkları in vitro çalışmada, Root ZX ve Tri Auto ZX apeks bulucularının doğruluğu değerlendirilmiştir. Rezorpsiyon olan kök kanallarında, gerçek kanal uzunluklarından  $\pm 0.5$  mm sınırları içinde sonuçlar karşılaştırıldığında Root ZX ve Tri Auto ZX, sırasıyla %83.33 ve %89.47 doğruluk oranı sergilemişlerdir. Rezorpsiyon gözlenmeyen kök kanallarında ise yine  $\pm 0.5$  mm sınırları içinde Root ZX ve Tri Auto ZX cihazları, sırasıyla %89.28 ve %80.35 doğruluk payı göstermişlerdir. Araştırmacılar her iki apeks bulucunun da süt dişlerinde doğru değerler kaydettiğini, Root ZX ölçümlerinin kök rezorpsiyonundan etkilenmediğini, ancak rezorpsiyon varlığının Tri Auto ZX değerlerini etkilediğini gözlemlemişlerdir.

Ghaemmaghami ve ark.<sup>5</sup> araştırmalarında 150 süt keser dişin in vivo ve in vitro kök kanal ölçümlerini değerlendirmişler, elektronik apeks bulucu Root ZX cihazı ile çalışma kapsamındaki daha önce çekim kararı alınmış süt keser dişlerinin kök kanal uzunluğunu klinik şartlar altında ölçmüşlerdir. Daha sonra çekilen bu dişlerin gerçek kök kanal uzunluklarının in vitro ölçümleri yapılmış, in vivo ve in vitro değerler karşılaştırıldığında Root ZX değeri ve gerçek kanal boyu 98 (%65) kanalda eşit bulunmuştur. 24 (%16) kanalda Root ZX ölçümü in vitro değerden 0.5 mm kısa, 21 (%14) kanalda ise 0.5 mm uzun saptanmıştır. Araştırmacılar apeksten  $\pm 0.5$

mm uzaklık sınırı kabul edildiği takdirde, Root ZX cihazının doğruluk payının %95 olduğunu ve ayrıca kök rezorpsiyonu ve pulpanın tedavi öncesi durumunun cihazın doğruluğunu etkilemediğini belirtmişlerdir. Elektronik apeks bulucuların doğru kullanıldıkları takdirde süt dişlerinin kök kanal tedavilerinde tartışılmaz bir yeri olduğunu ve ümit vaat edici potansiyel gösterdiklerini savunmuşlardır.

Son yıllarda yapılmış bir başka in vitro çalışmada Angwaravong ve ark.<sup>40</sup>, kök uzunluğunun 1/3'ü ve 1/6'sı arasında rezorpsiyonun mevcut olduğu süt dişlerini araştırma kapsamına almış ve kök kanal uzunluğu ölçümünü Root ZX elektronik apeks bulucu cihazıyla değerlendirmişlerdir. Ölçümler cihaz üzerinde hem '0.5 bar' ve hem de 'Apex' göstergeleri gözlemlendiğinde kaydedilmiştir. Daha sonra bu ölçümler gerçek uzunluklarla kıyaslandığında, apikal foramenden  $\pm 0.5$  mm uzaklık sınırları içinde 'Apex' göstergesi için kaydedilen değerlerin %96.7 (58/60) oranında doğruluk gösterdiğini, '0.5 bar' göstergesi için kaydedilen ölçümlerin ise %73.3 (44/60) oranında doğruluk sergilediğini belirtmişlerdir. Araştırmalarının sonuçlarının üretici firma talimatlarıyla aynı doğrultuda olduğunu bildirmiş ve elektronik apeks bulucuların süt dişlerinin kök kanal tedavilerinde kanal uzunluğunun saptanmasında kullanılabilmesi kanısını desteklemişlerdir.

Rezorpsiyon görülen ve görülmeyen süt azı dişlerinde elektronik kök kanal uzunluğu ölçümünün apeks bulucu Digital Signal Processing ile yapıldığı Leonardo ve ark.<sup>21</sup>'nin in vitro çalışmalarında gerçek kanal uzunlukları ile elektronik ölçüm değerleri arasında yüksek oranda benzerlik bulunmuştur. Ayrıca diş türünün (tek ya da çok köklü) ve rezorpsiyon varlığının sonuçları etkilemediğini belirterek, Digital Signal Processing cihazının süt azı dişlerinde kök kanal uzunluğunu doğru şekilde tespit edebildiğini bildirmişlerdir.

Yakın zamanda, radyasyonun zararları<sup>41,42</sup>, radyografik yöntemlerle ilgili teknik problemler<sup>43</sup> ve kök kanal apeksinin aşılıp taşkın çalışma riskinin önlenmesi<sup>24</sup> açısından, hem süt hem de daimi dişlerde kök kanal uzunluğu ölçümü için elektronik metodlar popülerlik kazanmıştır<sup>4</sup>. Aynı zamanda, kök kanal tedavilerinde çalışma boyunun tespit edilmesinde %93 civarında olan klinik başarılarıyla en uygun yöntemin elektronik yöntem olduğu bildirilmiştir<sup>19</sup>.

Elektronik apeks bulucular; diş hekiminin zaman kazandırıp çalışma verimini artırarak, tek başına radyograf kullanımında ortaya çıkabilen belirsizlik durumlarında kanal uzunluğunun saptanmasına yardımcı olabilmektedirler<sup>5</sup>. Elektronik apeks bulucuların sağladığı bu avantajların çocuk hastalarda büyük önem taşıdığı göz önüne alındığında süt dişlerinde bu cihazlarla yapıl-

miş olan araştırma<sup>4,5,7,11,12,14,15,21,39,40</sup> sonuçlarına dayanarak, apeks bulucuların klinik kullanımlarının önemi anlaşılabilir. Ancak henüz yapılan çalışma sayısı kısıtlı olduğundan, elektronik apeks bulucuların güvenilirliğini teyit etmek için daha fazla sayıda klinik çalışmaya gereksinim vardır.

Mevcut dental literatür bilgileri ışığında süt dişlerinde apeks bulucuların kullanımı ile ilgili aşağıdaki verilere rastlanmıştır;

1. Konu ile ilgili on adet literatüre ulaşılmıştır. Bu literatürlerin tümü yabancı dildedir.
2. Konu ile ilgili in vivo ve in vitro değerlendirmenin karşılaştırıldığı bir adet, in vitro olarak ise dokuz adet çalışma mevcuttur.
3. Çalışmaların büyük kısmı apeksin bulunmasında radyografik yöntem ve apeks bulucu kullanımı arasında anlamlı bir fark bulunmadığını göstermektedir.
4. Araştırmacılar süt dişi tipinin (keser ya da azı) apeks bulucunun klinik başarısını etkilemediğini rapor etmişlerdir.
5. Çalışmaların büyük kısmında, süt dişi kök rezorbsiyonunun apeks bulucunun klinik başarısını etkilemediği bildirilmiştir.
6. Çalışmaların büyük kısmında araştırmacılar apeks bulucuların kök kanal uzunluğunu klinik olarak kabul edilebilir düzeyde tespit edebildiğini belirterek, bu aletlerin süt dişlerinin kök kanal tedavilerinde kanal uzunluğunun saptanmasında kullanılabileceğini savunmuşlardır.

### Kaynaklar

1. Moskovitz M, Sammara E, Holan G. Success rate of root canal treatment in primary molars. *J. Dent* 33: 41-47, 2005.
2. Fuks AB, Eidelman E, Pulp therapy in the primary dentition. *Curr Opin Dent.* 1: 556-563, 1991.
3. Yacobi R, Kenny DJ, Judd PL, Johnston DH. Evolving primary pulp therapy techniques. *J Am Dent Assoc.* 122: 83-85, 1991.
4. Tosun G, Erdemir A, Eldeniz AU, Sermet U, Sener Y. Accuracy of two electronic apex locators in primary teeth with and without apical resorption: a laboratory study. *Int Endod J.* 41: 436-441, 2008.
5. Ghaemmaghami S, Eberle J, Duperon D. Evaluation of the Root ZX apex locator in primary teeth. *Pediatr Dent.* 30: 496-498, 2008.
6. American Academy of Pediatric Dentistry. Reference Manual. Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Pediatr Dent.* 28: 144-148, 2007.
7. Bodur H, Odabaş M, Tulunoğlu O, Tinaz AC. Accuracy of two different apex locators in primary teeth with and without root resorption. *Clin Oral Investig.* 12: 137-141, 2008.
8. Camp JH, Fuks AB. Pediatric endodontics: endodontic treatments for the primary and young permanent dentition. In: Cohen S, Hargreaves KM eds. *Pathways of the pulp.* 9th edn. St Louis: Mosby Elsevier, Inc. 2002.
9. Zoremchhingi, Joseph T, Varma B, Mungara J. A study of root canal morphology of human primary molars using computerised tomography: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 23: 7-12, 2005.
10. Andlaw RJ, Rock WP. *A Manual of Pediatric Dentistry* : 4th edn. London: Churchill Livingstone, 1997, 107.
11. Kielbassa AM, Muller U, Munz I, Monting JS. Clinical evaluation of the measuring accuracy of Root ZX in primary teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 95: 94-100, 2003.
12. Leonardo MR, Silva LA, Nelson-Filho P, Silva RA, Raffaini MS. Ex vivo evaluation of the accuracy of two electronic apex locators during root canal length determination in primary teeth. *Int Endod J.* 41: 317-321, 2008.
13. Holan G, Fuks AB. A comparison of pulpectomies using ZOE and KRI paste in primary molars: a retrospective study. *Pediatr Dent.* 15: 403-407, 1993.
14. Mente J, Seidel J, Buchalla W, Koch MJ. Electronic determination of root canal length in primary teeth with and without root resorption. *Int Endod J.* 35: 447-452, 2002.
15. Katz A, Mass E, Kaufman AY. Electronic apex locator: a useful tool for root canal treatment in the primary dentition. *ASDC J Dent Child.* 63: 414-417, 1996.
16. Kopel HM : Pediatric endodontics. In Ingle, JI and Beveridge EE: *Endodontic*, 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1976, 764-767.
17. Dandashi MB, Nazif MM, Zullo T, Elliott MA, Schneider LG, Czonstkowsky M. An in vitro comparison of three endodontic techniques for primary incisors. *Pediatr Dent.* 15: 254-256, 1993.
18. Mathewson RJ, Primosch RE, eds. *Fundamentals of pediatric dentistry.* 3rd ed. Carol Stream, Ill: Quintessence Publishing, 1995, 257-280.
19. Tinaz AC. Kanal tedavisinde çalışma boyutu. *GÜ Diş Hek Fak Derg* 18: 31-37, 2001.
20. Pratten D H, Mc Donald N J. Comparison of radiographic and electronic working lengths. *J Endod.* 22: 173-176, 1996.

21. Leonardo MR, da Silva LA, Nelson-Filho P, da Silva RA, Lucisano MP. Ex vivo accuracy of an apex locator using digital signal processing in primary teeth. *Pediatr Dent*. 31: 320-322, 2009.
22. Keller ME, Brown CE Jr, Newton CW. A clinical evaluation of the Endocater – an electronic apex locator. *J Endod*. 17: 271-274, 1991.
23. Surmont P, D'Hauwers R, Mantens L. Determination of tooth length in Endodontics. *Revue belge de médecine dentaire. Belgisch tijdschrift voor tandheelkunde* 47: 30-38, 1992.
24. El Ayouti A, Weiger R, Lost C. The ability of Root ZX apex locator to reduce the frequency of overestimated radiographic working length. *J Endod*. 28: 116-119, 2002.
25. Hoer D, Attin T. The accuracy of electronic working length determination. *Int Endod J*. 37: 125-131, 2004.
26. Gelfand M, Sunderman EJ, Goldman M. Reliability of radiographical interpretations. *J Endod* 9: 71-75, 1983.
27. Stein TJ, Corcoran JF. Radiographic "working length" revisited. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 74: 796-800, 1992.
28. Yücel AÇ, Şaklar F. Kök kanal boyunun belirlenmesinde dijital radyografilerin diğer yöntemlerle karşılaştırılması. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 32: 201-206, 2005.
29. Sunada I. New method for measuring the length of the root canal. *J Dent Res* 41: 375-387, 1962.
30. Suzuki K. Experimental study on iontophoresis. *J Japan Stomatol* 16: 411-417, 1942.
31. Katz A, Kaufman AY, Şjazkis S. An in vitro model for testing the accuracy of apex locators. *Revue Francaise d'Endodontie (Abstr)* 11: 67, 1992.
32. Gordon MPJ, Chandler N. Elektronik apex locators. *Int Endod J*. 37, 425-437, 2004.
33. Haffner C, Folwaczny M, Galler K, Hickel R. Accuracy of electronic apex locators in comparison to actual length – an in vivo study. *J Dent* 33, 619-625, 2005.
34. Venturi M, Breschi LA. A comparison between two electronic apex locators: an in vivo investigation. *Int Endod J*. 38: 36-45, 2005.
35. Vajrabhaya L, Tepmongkol P. Accuracy of apex locator. *Endod Dent Traumatol* 13: 180-2, 1997.
36. Tınaz CA, Kıvanç B, Çınar S, Tazegül S. İki yeni nesil apeks bulucunun in vitro karşılaştırılması. *CÜ Diş Hek Fak Derg* 9: 88-90, 2006.
37. Fouad AF, Reid LC. Effect of using electronic apex locators on selected endodontic treatment parameters. *J Endod* 26: 364-370, 2000.
38. Meares WA, Steiman HR. The influence of sodium hypochlorite irrigation on the accuracy of the Root ZX electronic apex locators. *J Endod* 28: 595-598, 2002.
39. Subramaniam P, Konde S, Mandanna DK. An in vitro comparison of root canal measurement in primary teeth. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 23: 124-125, 2005.
40. Angwaravong O, Panitvisai P. Accuracy of an electronic apex locator in primary teeth with root resorption. *Int Endod J*. 42:115-121, 2009.
41. Katz A, Tamse A, Kaufman AY. Tooth length determination: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 72: 238-242, 1991.
42. Brunton PA, Abdeen D, MacFarlane TV. The effect of an apex locator on exposure to radiation during endodontic therapy. *J Endod*. 28: 524-526, 2002.
43. Schaeffer MA., White RR., Walton RE. Determining the optimal obturation length: a meta-analysis of literature. *J Endod*. 31: 271-274, 2005.

#### Yazışma Adresi:

Dr. Aylin AKBAY OBA  
 Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Mimar Sinan cad. No: 25 Kırıkkale, Türkiye  
 İş Tel: +90 318 224 36 18 • Faks: +90 318 224 69 07  
 e-mail: akbayoba@hotmail.com

▶ Doğrudan Yöntemle Yapılmış Kompozit Lamina Çalışması <i>The Direct Method Composite Laminates</i> Bülent Özçağatay.....	461-465
▶ İntraoral İmplant Destekli Çene-Yüz Protezleri <i>Intraoral Implant Supported Maxillofacial Protheses</i> Merve Bankoğlu • Seçil Karakoca.....	466-473
▶ Kronik Osteomyelit: Bir Olgu Sunumu <i>Chronic Osteomyelitis: A Case Report</i> Bengi Öztas • Şebnem Kurşun • Kıvanç Kamburoğlu • Ümit Karacaylı • Tuncer Özen.....	474-478
▶ Bilgisayarlı Tomografi Prensipleri ve Uygulamadaki Yenilikler <i>Principles and Novel Clinical Applications of Computed Tomography</i> Sevil Altındağ Kahraman.....	479-487
▶ Ortodonti Pratiğinde Lazerler <i>Lasers in Orthodontic Practice</i> Özge Uslu Akçam.....	488-495
▶ Tiaprofenik Asit ve Etodolak'ın Gömülü Üçüncü Molar Diş Cerrahisi Sonrası Ağrı ve Ödem Kontrolündeki Etkinliklerinin Karşılaştırılması <i>Comparison of Tiaprofenic Acid and Etodolac on Pain and Edema Control After Third Molar Surgery</i> Sevil Altındağ Kahraman • Kahraman Güngör.....	496-502
▶ Çocuklarda Temporal Kemik Pnömatizasyonu <i>Temporal Bone Pneumatization in Children</i> A. Evren Delilbaşı.....	503-508
▶ Okluzal Düzlem Oryantasyon Bozukluğunun Düzeltilmesi <i>Treatment of Occlusal Plane Disorientation</i> Gülşen Can • Pınar Altıncı.....	509-512
▶ Fasiyal Defektlerin Medpor İmplantlarla Rekonstrüksiyonu: 3 Olgu Sunumu <i>Reconstruction of Facial Defects With Medpore Implants: 3 Case Reports</i> Sıdıka Sinem Soydan • Firdevs Veziroğlu Şenel • Sina Uçkan.....	513-517
▶ Süt Dişi Kök Kanal Tedavisinde Apeks Bulucu Kullanımı <i>Utilization of Apex Locators in Primary Teeth Root Canal Therapy</i> Aylin Akbay Oba • Merve Erkmen.....	518-522