

ADDO

Klinik Bilimler Dergisi

Journal of Clinical Sciences

Cilt / Volume: 1 Sayı / Issue: 4 2007



ISSN 1307-3524

ADO 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
Yayın dili Türkçedir/ Official language is Turkish

ANKARA DİŞHEKİMLERİ ODASI ADINA SAHİBİ/OWNER

Yönetim Kurulu Başkanı
Doç. Dr. Merih BAYKARA

EDİTÖR/ Editor-in-Chief

Doç. Dr. Erkan ERKMEN

EDİTÖR YARDIMCILARI/ Associate Editors

Doç. Dr. Ömer Engin BULUT
Dr. Dt. Faik Serhat ÖZSOY
Dr. Dt. Yeğgin GÜRSOY

YAYIN KURULU SEKRETERİ/ Editorial Secretary

Dr. Dt. Süleyman BOZKAYA

BASIM TARİHİ/ Issue

Haziran 2007

Cilt: 1 - Sayı: 4
ISSN 1307-3524

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Sema Aka
Prof. Dr. Funda Akaltan
Prof. Dr. Cihan Akçaboy
Doç. Dr. Okan Akçam
Doç. Dr. Emine Elif Alaaddinoğlu
Prof. Dr. Nil Altay
Prof. Dr. Şaziye Aras
Prof. Dr. Kenan Araz
Prof. Dr. Sinan Aydıntuğ
Prof. Dr. Yaşar Aykaç
Prof. Dr. Oya Bala
Prof. Dr. Ezel Berker
Doç. Dr. Şule Bulut
Yrd. Doç. Dr. İlker Cebeci
Yrd. Doç. Dr. Dilşad Ceritoğlu
Doç. Dr. Murat Çehreli
Doç. Dr. Zafer Çehreli
Prof. Dr. Serdar Çınan
Prof. Dr. Faik Çokpekin
Prof. Dr. Fügen Dağlı
Prof. Dr. Bülent Dayangaç
Prof. Dr. Ertan Delilbaşı
Doç. Dr. Hişam Demirköprülü
Doç. Dr. Nuray Er
Prof. Dr. Ersan Ersoy
Prof. Dr. Saadet Gökalgı
Prof. Dr. Güliz Görgül
Prof. Dr. Ali S. Gülkan
Prof. Dr. Meral Günhan
Prof. Dr. Ömer Günhan
Prof. Dr. Gürkan Gür
Prof. Dr. Hamit Hancı
Prof. Dr. Nur Hersek
Doç. Dr. Pervin İmirzaloğlu
Prof. Dr. Haluk İleri
Prof. Dr. Aylin Kalaycı
Prof. Dr. Hilmi Kansu

Ankara Ü.
Ankara Ü.
Gazi Ü.
Ankara Ü.
Başkent Ü.
Hacettepe Ü.
Ankara Ü.
Başkent Ü.
GATA
Ankara Ü.
Gazi Ü.
Hacettepe Ü.
Başkent Ü.
Ankara Ü.
Gazi Ü.
Serbest
Hacettepe Ü.
İstanbul Ü.
GATA
Hacettepe Ü.
Hacettepe Ü.
Gazi Ü.
Gazi Ü.
Hacettepe Ü.
Ankara Ü.
Hacettepe Ü.
Gazi Ü.
Gazi Ü.
Ankara Ü.
GATA
Ankara Ü.
Ankara Ü.
Hacettepe Ü.
Başkent Ü.
Ankara Ü.
Ankara Ü.
Hacettepe Ü.

Doç. Dr. Hakan Alpay Karasu
Prof. Dr. Reha Kişnisci
Prof. Dr. İlken Kocadereli
Doç. Dr. Bülent Kurtiş
Prof. Dr. Ufuk T. Memikoğlu
Doç. Dr. Gökçe Meral
Prof. Dr. Tülin Oygür
Prof. Dr. Emel Ökte
Doç. Dr. Hüseyin Ölmez
Prof. Dr. Erhan Özdiler
Doç. Dr. Tuncer Özen
Doç. Dr. Levent Özer
Prof. Dr. Semra Candan Paksoy
Doç. Dr. Mustafa Saysel
Prof. Dr. Kemal Şençift
Doç. Dr. Barış Şimşek
Prof. Dr. Ferda Taşar
Doç. Dr. Cemal Tınaz
Prof. Dr. Özlem Tulunoğlu
Prof. Dr. Nihat Tuncer
Doç. Dr. Hakan Hıfzı Tüz
Prof. Dr. Sina Uçkan
Prof. Dr. İltar Uzel
Prof. Dr. Oktay Üner
Doç. Dr. Mete Üngör
Prof. Dr. Nermin Yamalık
Prof. Dr. Sebahat Yaras
Prof. Dr. Hüseyin Yazıcıoğlu
Prof. Dr. Ergun Yücel
Prof. Dr. Şule Yücel

Ankara Ü.
Ankara Ü.
Hacettepe Ü.
Gazi Ü.
Ankara Ü.
Hacettepe Ü.
Gazi Ü.
Gazi Ü.
GATA
Ankara Ü.
GATA
Ankara Ü.
Ankara Ü.
Hacettepe Ü.
Yeditepe Ü.
Gazi Ü.
Hacettepe Ü.
Gazi Ü.
Gazi Ü.
Ankara Ü.
Kırkkale Ü.
Başkent Ü.
Çukurova Ü.
Gazi Ü.
Başkent Ü.
Hacettepe Ü.
Ankara Ü.
Gazi Ü.
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 diagnoz 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 dokümanı 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 yazılabileceği 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 yansıtabilecek 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, 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 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, fotokopi, 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 isimleri, 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

Kırıkkale İline Bağlı İlçe Merkezlerinde Yaşayan Okul Çocuklarında 6 Farklı Materyalin Yüzey Örtücü Olarak Değerlendirilmesi: Ön Rapor Evaluation of six different sealant materials in school children living in Kırıkkale districts: Preliminary Report Ç. Türksel DÜLGERGİL • Ertuğrul ERCAN • Dt. Işıl YILDIRIM • Meryem ERCAN • Murat ÖZTÜRK • Mehmet DALLI • Rojan ARCAK	.5-9
Diş Üniti Su Yolu ve Suyu Dental Tedavilerde Risk Oluşturur Mu? Do The Dental Unit Water Lines and Its Water Risk in Dental Treatments? Ömer Engin BULUT • Şule BULUT • Metin KIZILKAYA	.10-20
Ortodontik Tedavide Alt Keser Çekimi: 2 Olgu Sunumu Lower Incisor Extraction in Orthodontics: Reports of 2 Cases Ömür Polat Özsoy • Esen Aydoğdu	.21-25
Piezoelektrik Cerrahinin Temelleri: Oral ve Maksillofasiyal Cerrahide Kullanımı Basics of Piezoelectric Surgery and Use in Oral and Maxillofacial Surgery M. Kağan DEĞERLİYURT • Barış ŞİMŞEK	.26-36
Yeni Bir Bakış Açısı: Kanıt-Destekli Dişhekimliği A New Perspective: Evidence-Based Dentistry Nilay TEKEL	.37-43
Avulse Üst Daimi Keser Dişin Tedavisi: Multidisipliner Bir Yaklaşım Treatment of an Avulsed Maxillary Central Tooth: A Multidisciplinary Approach Kıvanç YAMANEL • Kamran GÜLŞAHI • Alper ÇAĞLAR • Ömür POLAT	.44-48
Bifosfonat Kullanımına Bağlı Gelişen Mandibula ve Maksilla Nekrozları ve Dental Yaklaşım Bisphosphonate-Related Jaw Necrosis and Dental Management Figen Çizmeci Şenel • Esra Baltacıoğlu • Fulya Çizmeci Basmacı • Bora Bağış • Özkan Özkaynak • Emre Tosun	.49-54
Karbon Dioksit Lazerin Ağız Dokularında Kullanımı The Use of Carbon Dioxide Laser in Oral Tissues Yakup ÜSTÜN • Onur ÖZÇELİK	.55-62
Maksillofasiyal Protezlerin Yapımında Kullanılan Materyallerdeki Gelişmeler Improvements of Materials Used in Maxillofacial Prostheses Bilge Turhan Bal • Emre Öztürk • Seçil Karakoca	.63-68
Çocuklarda Dental İmplant Uygulamaları Dental Implat Application in Children Firdevs Veziroğlu ŞENEL • Ufuk ATEŞ • Yener OĞUZ	.69-72

Kırıkkale İline Bağlı İlçe Merkezlerinde Yaşayan Okul Çocuklarında 6 Farklı Materyalin Yüzey Örtücü Olarak Değerlendirilmesi: Ön Rapor

Evaluation of six different sealant materials in school children living in Kırıkkale districts: Preliminary Report

Ç.Türksel DÜLGERGİL*, Ertuğrul ERCAN*, Dt.İşıl YILDIRIM**, Meryem ERCAN***, Murat ÖZTÜRK****, Mehmet DALLI****, Rojan ARCAK*****

Özet

Bu üç merkezli çalışmada, Kırıkkale kırsalında yaşayan bir çocuk grubunda fissür örtücü olarak kullanılan 3 farklı akışkan kompozit ve 3 klasik rezin fissür örtücü karşılaştırılmıştır. Yaşları 9-15 arasında değişen 101 çocuğa 3 diş hekimi tarafından 354 fissür örtücü uygulandı. Dişler ortalama 8 ay sonra 4 farklı kriterlerle değerlendirildi: skor 1- bütünüyle tutucu, skor 2- kısmen tutucu, skor 3- tamamen kayıp ve skor 4- çürük. Tüm dişler, bağımsız bir hekim tarafından incelendi ve bulgular Mann Witney U testi ve ki-kare testi kullanılarak analiz edildi. Admira flow'daki 60 örtücünün %38 i skor 1, %28'i skor 2, %28'i skor 3 ve %6'sı skor 4 idi. Point 4 ve Grandio flow için bu oranlar; %26, 14; %32, 43; %42, 43 ve %0, 0 idi. Klasik fissür örtücü gruplar için bütünüyle tutucu, kısmen tutucu, tamamen kayıp ve çürük skor yüzdeleri sırasıyla; %49, 39, 21; %28, 31, 30; %18, 22, 40 ve %5, 8, 9 idi. Admira flow, Fissürit F ve Fissürit diğerlerinden anlamlı olarak daha farklı bulundu.

Bu sonuçlar; Kırıkkale bölgesi kırsalında bazı akışkan kompozitlerin (Admira Flow, Point 4 ve Grandio Flow) fissür örtücü olarak iyi bir retansiyon sağlayabileceklerini ancak klasik fissür örtücülerin hala en iyi sonuçlar verebildiğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: çürük, koruyucu tedavi uygulaması, fissür örtücü.

Abstract

The present three-centered study evaluated the retention of 3 flowable resin composites used a pit and fissure sealant compared with 3 conventional filled resin sealants in a child population living in rural districts of Kırıkkale region. In 101 children aged 9 to 15 years, 354 sealants were applied by 3 dentists. The teeth were assessed using the following criteria: score 1 - fully retained (FR), score 2 - partially lost (PL), score 3 - totally lost (TL) and score 4 - decayed (D). All teeth were clinically assessed by one examiner who was blinded to the sealant materials. Data were statistically analyzed with Mann-Witney U and chi-square tests. After 8 months, of the sealants in Admira flow, 38% were fully retained, 28% were partially lost, 28% were totally lost, and 6% were decayed. The corresponding values were Point 4 and Grandio flow were 49, 39%; 28, 31%; 18, 22% and 5, 8%, respectively. For the conventional sealants group these values were 26, 21 14%; 32, 30 43%; 42, 40, 43% and 0, 9, 0%, respectively. Admira flow, Fissürit F and Fissürit were significantly different from the other groups ($\chi^2 = 19,795$, $p=0,001$).

It may be concluded that some flowable restorative systems (Admira Flow, Point 4 ve Grandio Flow) yielded optimal retention as fissure sealant while conventional systems still provided the best results in rural districts of Kırıkkale region.

Key Words: caries, prevention treatments, fissure sealant.

* Doç.Dr. Kırıkkale Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı,

** Yrd.Doç.Dr. Dişhekimliği,

*** Dt. T.C Sağlık Bakanlığı Sulakyurt Devlet Hastanesi,

**** Dt. T.C Sağlık Bakanlığı Karakeçili Devlet Hastanesi,

***** Dt. D. Ü. Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı,

***** Yard. Doç. Dr. D. Ü. Atatürk Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu

Giriş

Geçen yüzyılda, diğer tüm teknolojik ilerlemelerle beraber dişhekimliği alanında da yapılan gelişmelere rağmen, diş çürüğü ve sonuçları hala önemli bir halk sağlığı sorunu olarak devam etmektedir¹. Bu durum yalnızca az gelişmiş yada gelişmekte olan ülkelerde değil, gelişmiş ülkelerin farklı bölgelerinde de izlenebilmektedir^{2,3}. Hayatın erken dönemlerinden itibaren diş sistemini etkileyebilen çürük hastalığı, orta ve ileri yaş dönemlerinde ise önemli sağlık harcamalarına yol açabilmektedir^{4,5}. Bu açıdan sınırlı kaynakların öncelikle ihtiyacı olan çocuk grupları üzerinde yoğunlaştırılması, primer koruyucu yaklaşımlarda tercih edilmektedir^{6,7,8}.

Ülkemizde yapılan en son geniş çaplı epidemiolojik çalışmada, 12 yaş grubu için kentsel DMFT değeri^{1,9} kırsal DMFT değeri ise 2,0 olarak tespit edilmiştir. Mevcut durum, Dünya Sağlık Örgütü'nün 21.yüzyıl için öngördüğü 1.5 DMFT değerine yakın görülmektedir⁵. Bununla beraber, aynı çalışmada "diş tedavisi gereksinimleri" başlığında 12 yaş grubu için ifade edilen %32,5'lik fissür örtücü ihtiyacı, ülkemiz genelinde önemli bir eksikliği bir kez daha vurgulamıştır⁵. Öte yandan kırsalda izlenen yüksek çürük oranı, diş hekimliği hizmetinden rutin olarak yararlanamayan çocuk gruplarında önemli bir riskin oluşmaya başladığını ifade etmektedir^{9,10}.

Çürükten korunma yöntemlerinden biri olarak uzun yıllar diş hekimliği kliniklerinde rutin olarak kullanılan fissür örtücü uygulaması, erken daimi molar dişi çürüklerinin engellenmesi için hala yaygın olarak önerilmektedir¹¹. Çoğunlukla rezin bazlı materyallerin kullanıldığı yüzey örtme işleminin başarısı, büyük oranda uygulanan materyalin ağızda kalıcılığı ile ilintilidir^{11,12,13}. Son yıllarda yapılan sistematik derlemeler, örtücülerin yüksek çürük riskli çocuklarda ve uygun uygulama teknikleri ile yerleştirildiklerinde etkili bir koruma sağladıklarını vurgulamaktadır^{14,15}.

Bu açıdan çalışmamızda; dişhekimliği hizmetinden rutin olarak yararlanamayan kırsal çocuk gruplarında yaygın bir fissür örtücü uygulaması

öncesi farklı materyallerin etkinliğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Bu çalışma Kırıkkale İl Sağlık Müdürlüğü ile birlikte, Kırıkkale'ye bağlı 3 ayrı ilçe merkezindeki [Balışeyh, Sulakyurt, Karakeçili] ilköğretim okullarında gerçekleştirilmiştir.

İl Sağlık Müdürlüğü'ne bağlı -diş ünitesi olan- üç ilçe hastanesinin ikisinde görevli hekimlere (Sulakyurt-ME, Karakeçili-MÖ) kısa bilgilendirme ve uygulama eğitimi verildi. Bu eğitimde araştırmacılar arasında çürük belirleme açısından uyumun sağlanması için, başlangıç ve ikinci ayda uyum değerlendirilmesi çalışması yapıldı (kappa). Başlangıç ve ikinci ayda Sulakyurt değerleri 0.95, 0.97; Karakeçili değerleri 0.91, 0.93 olarak belirlendi. Uygulama öncesi ilgili hekimler ilçe merkezlerindeki ilköğretim okullarının 2, 3, 4 ve 5. sınıflarında gün ışığında muayene yaptı ve örtücü endikasyonuna sahip çocukları seçti.

Çocuklar ilçe belediyelerinin sağladığı araçlarla belirli günler hastaneye getirildi. İl merkezine yakın olan ilçedeki (Balışeyh) fissür örtücü uygulamaları ise Kırıkkale Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'nde görevli bir öğretim üyesi (EE) tarafından diğer ilçe merkezlerindeki gibi gerçekleştirildi. Tüm örtücü uygulamalarında standart bir prosedürün takibine

Admira flow	60
Fissürit F	67
Fissürit	61
Point 4	60
Guardian Seal	85
Grandio flow	21

Tablo 1: Çalışmada kullanılan fissür örtücülerin dağılımı

dikkat edildi. Bunun için; (i) her bir diş flor içermeyen bir profeksi pastası ile temizlendi, (ii) sakşın kullanılarak pamuk rulolarla izole edildi, (iii) %37’lik fosforik asit ile mine 20 sn dağıldı-15 sn yıkandı ve tebeşirimsi görünüm elde edilinceye kadar hava spreyi ile kurulandı, (iv) örtücü diş yüzeyine uygulanarak üretici direktifleri doğrultusunda ışınlandı. Fissür örtücü olarak kullanılan materyaller Tablo 1 gösterilmiştir.

Toplam 354 örtücü uygulandı. Örtücü uygulanmış tüm dişler ortalama 8 (\pm 2) ay sonra ayna ve sond kullanılarak deneyimli bir hekim tarafından (TD) incelendi. Bu incelemede 4 ayrı değerlendirme skoru kullanıldı; 1- bütünüyle mevcut (Total Retention), 2- parsiyel olarak mevcut (Partially Retention), 3- tamamen kayıp (Totally Lost) ve 4- çürük (Caries). Verilerin istatistiksel analizinde, Kruskal Wallis Varyans analizi ve chi-square testi kullanıldı.

Bulgular:

Fissür örtücü uygulanan toplam 101 (42 kız) ilköğretim okulu öğrencisinin yaş ortalaması 9,8 \pm 1.07 olarak belirlendi. Aynı grup için DMFT=0,23 \pm 0,52; DMFS ise 0,3 \pm 0,72 olarak tespit edildi.

Yerleştirilen toplam 354 fissür örtücünün, kullanılan farklı materyallere göre sayısal dağılımları Tablo 1 verilmiştir.

Ortalama 8 aylık takip periyodunda farklı fissür örtücü materyallerinin skora göre dağılımları ise

Tablo 2 gösterilmiştir. Başlangıç skorları ile kıyaslandığında; Admira Flow(AF), Fissürit F(FF) ve Fissürit (F) ile yapılan örtücülerin skor değişimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bununla beraber, Point 4(P), Guardian Seal (GS) ve Grandio Flow (GF) materyallerin başlangıç ve 8.ay skorları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($\chi^2= 19,795$, $p=0,001$).

Yüzdelerin karşılaştırılması sonucunda kullanılan materyaller arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. AF, FF ve F; P, GS ve GF’ye göre daha uzun retansiyon süresine sahip olarak bulunmuştur ($\chi^2= 20,324$, $p=0,001$). AF, FF ve F arasında da fark izlenmesine rağmen bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Öte yandan P de GS, GF’den anlamlı olarak daha kalıcı izlenmiştir. ($p<0.05$).

P ve GF ile örtülen dişlerde çürük (skor-4) belirlenmemiştir. Bununla beraber, AF’de 3, FF ve F’de 2 ve GS de ise 6 yeni çürük oluşumu izlenmiştir. Bununla beraber tüm materyaller arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($\chi^2= 0,174$, $p>0,05$).

Tartışma:

Pek çok endüstrileşmiş ülkede belirgin çürük azalmasına rağmen, çürük hastalığı çocukluk ve adolesan yaşlarda oluşmaya devam etmekte ve yalnızca yoksul ülkelerde değil gelişmiş ülkelerde de pit ve fissürlerin çürüğe hassasiyeti devam etmektedir¹⁶. Tüm dünyada pit ve fissür çürüklerinin engellenmesinde

	FISSÜR ÖRTÜCÜLER					
	Admira flow	Fissürit F	Fissürit	Point 4	Guardian Seal	Grandio flow
Skor 1	%38	%49	%39	%26	%21	%14
Skor 2	%28	%28	%31	%32	%30	%43
Skor 3	%28	%18	%22	%42	%40	%43
Skor 4	%6	%5	%8	%0	%9	%0

Tablo 2: Fissür örtücülerin 8 ay sonraki skorları

fissür örtücüler hala hayati bir rol oynamalarına rağmen, örtülecek fissürler, özellikle az gelişmiş toplumlarda uygulama anına kadar çürüyebilmektedir¹⁷.

Gelişmekte olan ülkelerde diş hekimliği girişimleri ile ilgili temel problemler; dişhekimliği hizmetlerinin homojen dağılamaması, kullanılan materyal ve cihazların pahalı olması, yetersiz teknik eleman ve benzerleri şeklinde özetlenebilir¹⁸. Ülkemizde olduğu gibi dünyanın birçok bölgesinde, dişhekimliği ve koruyucu hizmetlerin verilmesindeki bu yetersizlik, çoğunluğu kırsal alanlarda ve varoş semtlerde olmak üzere, pek çok çürük dişin - çocukluk dönemlerinden itibaren tedavi edilmeden kalmasına ve sonuçta kaybına sebep olmaktadır¹⁹. Bu açıdan uygulanacak sistematik bir fissür örtücü programının; doğru materyalle, doğru teknikle ve doğru zamanda yapılması önem kazanmaktadır.

Bu üç merkezli çalışmada, Kırıkkale kırsalında yaşayan çocuklarda fissür örtücü olarak kullanılan 3 farklı akışkan kompozit (Admira Flow, Point 4 ve Grandio Flow) ve biri flor içeren üç klasik rezin fissür örtücü materyal (Fissürit F, Fissürit ve Guardian Seal) karşılaştırılmış ve klasik fissür örtücülerin daha kalıcı oldukları belirlenmiştir. Bu durum pek çok klinik ve özellikle alan çalışmaları ile uyumlu görülmektedir^{20,21,22}.

Bununla beraber, son yıllarda yapılan klinik çalışmalar, akıcı kompozitlerin de fissür örtücü olarak kullanılabilirliklerini ve tutuculuklarının klasik fissür örtücülerle kıyaslanabileceğini savunmaktadır²¹⁻²³. Bazı çelişkili raporlara rağmen, akıcı kompozitlerle uygulanan bağlayıcıların da materyalin tutuculuğuna olumlu etki yapabileceği ifade edilmektedir²¹. Klinik çalışmaların aksine alanda kısıtlı şartlarda ve hızlı uygulanması gereken fissür örtücü materyalinin "teknik hassasiyetten uzak" basit uygulama basamaklarına sahip olması arzu edilir. Genel bir bakış açısında, çalışmamızda kullanılan akıcı kompozitler klasik rezin örtücüler kadar tutuculuk sergileyememişlerdir. Bu gözlem, Lekic ve arkadaşlarının²⁴ klinik bulguları ile uyumlu olmakla beraber, adı geçen çalışmadan farklı olarak bizim

çalışmamızda düşük tutuculuğa sahip iki akışkan kompozit grubunda hiç çürük görülmemiştir. Bu durumu, materyalin kaybına rağmen fissürlerin derin bölgelerinde kalmış rezin parçacıklarının etkisi ile açıklamak olasıdır²⁵.

Çalışmamızda kullanılan akışkan kompozitlerden yalnızca Admira Flow, klasik rezin örtücülerle kıyaslanabilir bir tutuculuk sergilemiştir. Bu durum, materyalin doğası ve akıcılığı ile açıklanabilir. ORMOCER (Organically Modified Composite Resin) içerikli bu materyalin bir restorasyon olarak düşük su emilimi ve düşük boyutsal değişim gösterdiği bildirilmiştir²⁶. Uygulama esnasında izlenen kolay akıcılığı; materyalin fissürlerin derin bölgelerine kadar diffüze olmasına ve sertleşme esnasındaki düşük boyutsal değişimi adaptasyonunun bozulmasına yol açabilmektedir.

Rezin içerikli fissür örtüclere flor katılması düşüncesiflorun olumlu etkilerinden yararlanmak için önceki yıllarda bazı rezin bazlı florlu ürünlerin kullanımına sebep olmuştur. Bununla beraber, salınan florun arzu edilen miktarda olmaması ve florun varlığının materyalin direncini etkileyebileceği şüpheleri bu tip materyallerin kullanımını sınırlamıştır²⁷. Bizim çalışmamızda da florun içeren rezin bazlı bir fissür örtücü uygulanmış ve tutuculuğu diğer rezin materyalle karşılaştırılabilir bulunmuştur. Bu durum, biri flor içeren iki rezin bazlı örtücü (Helioseal F, Concise Light Cure White Sealant) 2 yıllık klinik bir çalışmada karşılaştıran Yıldız ve arkadaşlarının²⁸ çalışmaları ile uyumsuz görülmektedir. Çalışmamızda kullanılan her iki materyalin çürük geliştirme oranları açısından değerlendirilmesinde de floridin ek bir fayda sağlamadığı izlenmiştir.

Sonuç:

Dişhekimliğinde primer koruma işlemleri genellikle; suların flüoritlenmesi, profesyonel florid uygulamaları ve fissür örtücüler olarak algılanır. Bunlar arasında özellikle okul bazlı örtücü uygulamaları, düşük sosyo-ekonomik şartlardaki çocukların çürükten korunmalarında yegane yol olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Öte yandan örtücüler; çürükten

hassas çocuk gruplarına-mine ile sınırlı çürüklerin tedavisinde tamamen tutucu olduklarında- hastanın tüm örtücüleri tek bir seansta yerleştirildiğinde düşük bir maliyete ve yüksek bir etkinliğe de sahiptirler. Ülkemizde henüz yaygınlaştırılmamış fissür örtücü uygulamalarının, çalışmamızdaki gibi pilot uygulamaların uzun süreli takipleri sonucunda, dişhekimi hizmetlerinin sınırlı olduğu kırsal ve yarı kırsal bölgelerde yaşayan okul çocuklarında uygun bir ilk korunma önlemi yaratabileceği düşüncesindeyiz.

Kaynaklar:

- Simon C, Tesfaye F, Berhane Y. Assessment of the oral health status of school children in Addis Ababa. *Ethiop Med J.* 41; 245-56, 2003.
- Künzel W. Trends in caries experience of 12-year-old children in east European countries. *Int J Pediatr Dent.* 6;221-6,1996.
- Petersen PE, Danila I, Dalean FA, Grivu O, Ionita G, Pop M, et al. Oral health status among schoolchildren in Romania 1992. *Community Dent Oral Epidemiol.* 22;90-3. 1994.
- Ağız ve Diş Sağlığı Hizmetlerinin Finansmanı, Örgütlenmesi, Sunumu Kurultayı. Türk Dişhekimleri Birliği Yayınları. Eğitim dizisi: 10, 2002.
- Gökalp S, Doğan BG. Türkiye Ağız-Diş Sağlığı profili 2004. Hacettepe Üniversitesi, Ocak 2006; s: 56-9,114-5.
- Arrow P. Oral hygiene in the control of occlusal caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 26; 324-30,1998.
- Holmen L, Mejäre I, Malmgren B, Thylstrup A. The effect of regular professional plaque removal on dental caries in vivo. *Caries Res.* 22;250-6,1988.
- Carvalho J, Thylstrup A, Ekstrand K. Results after 3 years of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. *Community Dent Oral Epidemiol.* 20; 187-92, 1992.
- Dülgergil ÇT, "Türkiye'deki dişhekimi uygulamalarında yeni bir bölüme mi ihtiyacımız var? Yetersiz teknik ve ekonomik şartlar için Kırsal Alan Dişhekimi", *Dişhekimi Dergisi.* 57; 161-70,2004.
- Dülgergil ÇT, Soyman M, Civelek A, Ercan E, Ercan M: Güneydoğu Anadolu kırsalında yaşayan çocuklarda değişik koruyucu uygulamaların değerlendirilmesi: 24 aylık saha çalışması sonuçları. *A. Ü. Diş Hek. Fak Derg.* 16;26-32, 2006.
- Beirut N, Frencken JE, van't Hof MA, Taifour D, van Palenstein Helderma WH. Caries-preventive effect of a one-time application of composite resin and glass ionomer sealants after 5 years. *Caries Res.* 40; 52-9, 2006.
- de Luca-Fraga LR, Pimenta, LAF: Clinical evaluation of glass-ionomer/resin based hybrid materials used as pit and fissure sealants. *Quintessence Int* 32; 463-68,2001.
- Locker D, Jokovic A, Kay EJ: Prevention. 8. The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *Br Dent J* 195; 375-8,2003.
- Taifour D, Frencken JE, van Ot Hof MA, Beirut N,Truin G-J. Caries-preventive effect of a one-time application of composite resin and glass ionomer sealants after 5 years. *Community Dent Oral Epidemiol.* 31;314-9, 2003.
- Mejäre I, Lingström P, Petersson LG, Holm A-K, Twetman S, Källestål C et al. Caries-preventive effect of fissure sealants: a systematic review. *Acta Odontol Scand.* 61;321-30,2003.
- Messer LB, Calache H, Morgan MV. The retention of pit and fissure sealants placed in primary school children by Dental Health Services, Victoria. *Aust Dent J.* 42;233-9, 1997.
- Klein SP, Bohannon HM, Bell RM, Disney JA, Foch CB, Graves RC. The cost and effectiveness of school-based preventive dental care. *Am J Public Health* 75;382-91,1985.
- Varenne B, Petersen PE, Ouattara S. Oral health status of children and adults in urban and rural areas of Burkina Faso, Africa. *Int Dent J.* 54; 83-9, 2004.
- Ayrancı Ü. Bir grup ilkokul öğrencisinde diş çürüğü saptama araştırması. *Sürekli Tıp Eğitim Dergisi.* 14;50-54,2005.
- Morphis TL, Toumba KJ. Retention of two fluoride pit-and-fissure sealants in comparison to a conventional sealant. *Int J Paediatr Dent.* 8;203-8,1998.
- Corona SA, Borsatto MC, Garcia L, Ramos RP, Palma-Dibb RG. Randomized, controlled trial comparing the retention of a flowable restorative system with a conventional resin sealant: one-year follow up. *Int J Paediatr Dent.* 15;44-50,2005.
- Poulsen S, Laurberg L, Vaeth M, Jensen U, Haubek D. A field trial of resin-based and glass-ionomer fissure sealants: clinical and radiographic assessment of caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 34;36-40, 2006.
- Chadwick B. Flowable restorative systems has a higher retention rate than conventional resin sealant on primary teeth. *Evid Based Dent.* 6;89, 2005.
- Lekic PC, Deng D, Brothwell D. Clinical evaluation of sealants and preventive resin restorations in a group of environmentally homogeneous children. *J Dent Child.*73;15-9,2006.
- ten Cate JM. Remineralization of caries lesions extending into dentin. *J Dent Res.* 80;1407-11, 2001.
- Moszner N, Klapdohr S. Nanotechnology for dental composites *Int. J. of Nanotechnology.* 1; 130-56, 2004.
- Morphis TL, Toumba KJ. Retention of two fluoride pit-and-fissure sealants in comparison to a conventional sealant. *Int J Paediatr Dent.* 8;203-8,1998.
- Yildiz E, Dörter C, Efes B, Koray F. A comparative study of two fissure sealants: a 2-year clinical follow-up. *J Oral Rehabil.* 31;979-84,2004.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul ERCAN

Adres: Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD

Mimar Sinan Caddesi 71100 Kırıkkale

Tel: 0318 224 49 27

Fax: 0318 224 36 18

E-mail: ertugrulercan@hotmail.com

Diş Üniteli Su Yolu ve Suyu Dental Tedavilerde Risk Oluşturur Mu?

Do The Dental Unit Water Lines and Its Water Risk in Dental Treatments?

Ömer Engin BULUT*, Şule BULUT**, Metin KIZILKAYA***

Özet

Diş ünitesine gelen suyun mikrobiyolojik kontaminasyonunun önceki çalışmalarda rapor edilmesiyle birlikte sistemde kullanılan suyun kalite ve standardı bilimsel ve hukuki açıdan önemli bir yapı kazanmıştır. Günümüzde diş ünitesi su yolu boyunca gelişmiş aktif bir biofilm tabakasının hem hastalar hem de diş hekimliği çalışanları için potansiyel bir çapraz enfeksiyon kaynağı olduğu bilinmektedir. Bu derlemede diş ünitesi su yolunda biofilm oluşumu, diş ünitesi su yolundaki mikrobiyal yapısı, diş ünitesi su yolundaki biofilmin hastalar ve dişhekimliği personeli için oluşturduğu riskler ele alınmıştır. Literatürde bu konuya yönelik olarak varılan ortak sonuç çapraz enfeksiyon kaynağı olan biofilm oluşumunun önlenmesi veya mevcut olanın yok edilmesidir. İzlenecek değişik yöntemler olmakla birlikte önemli olan bu uygulamaların kolay ve kalıcı olmasıdır."

Anahtar Kelimeler: Diş Ünitesi Su Yolu, Çapraz Enfeksiyon, Biofilm

Abstract

The quality and the standard of the water in dental units became scientifically and legally important together with the report of the microbiological contamination of the water in the dental unit system, Recently, it is known that an active biofilm within dental unit waterlines can be a potential source of cross infection for both the patients and the dentistry staff. In this review the formation of biofilm within the dental unit waterlines, the microbiological evaluation of the dental unit waterlines system, and the risks of the biofilm within the dental unit waterlines for both the patients and the dentistry staff have been analyzed. The common result in the literature for this issue is to prevent the formation of biofilm or annihilate the present biofilm which can be a cause for cross infection. Although there are various methods, the practicability and the permanence of these methods are important.

Key Words: Dental Unit Water Lines, Cross Infection, Biofilm

* Doç. Dr. Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız-Diş-Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

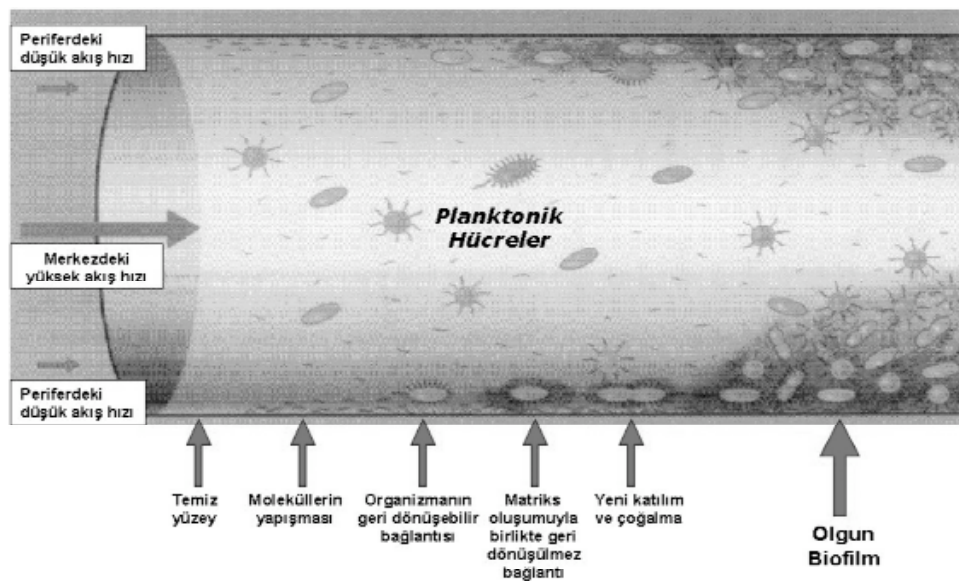
** Doç. Dr. Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

*** Dt. Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız-Diş-Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi.

Giriş

Diş üniteleri suyunu birçok kaynaktan temin edebilir. Bazı markalar direkt olarak şehir şebeke suyunu kullanırken bazıları da su haznesi kendine ait kapalı sistem diş ünitesi su yoluna sahiptir. Kapalı sistem diş ünitesi su yolu olan cihazların su haznesine içilebilir çeşme suyu, deiyonize su ve/veya steril distile su konularak; sistemin sıvı gereksinimi sağlanmıştır^{1,2}. Ancak diş ünitesine gelen suyun mikrobiyolojik kontaminasyonunun ilk kez 1963 yılında Blake³ tarafından rapor edilmesiyle birlikte sistemde kullanılan suyun kalite ve standardı gerek bilimsel gerekse hukuki açıdan tartışılır bir hale gelmiştir. Çoğu ülkede içilebilir çeşme suyu için verilen mikrobiyolojik sınır $500 \text{ cfu/ml} \geq$ bakteri olarak saptanmıştır^{4,5,6}. Ancak bu rakam detertraj, dolgu, diş kesimi, ölçü alma, ortodontik bant yerleştirme gibi cerrahi olmayan standart diş tedavilerinde kullanılan su için bile yüksek bulunmuş ve 2000 yılında Amerikan Dişhekimleri Birliği tarafından " $200 \text{ cfu/ml} \geq$ bakteri" olarak belirlenmiştir^{1,2,4,5,6}. Bu saptama diş ünitesine ait suyun mikrobiyolojik kontaminasyonunu engellemeye ait bir çok bilimsel araştırmanın mihenk taşı olmuştur^{1,2,4,5}. Son 45 yılda yapılan araştırmalar diş ünitesi su yolu iyileştirilmemiş

cihazlardan elde edilen çıkış suyundaki bakteri değerinin 992 cfu/ml 'den $1.6 \times 10^8 \text{ cfu/ml}$ 'ye kadar değişebileceğini sergilemiştir^{1,2,4,7,8,9}. Yeni kurulan bir üniteli de bile, su yolu için gerekli önlemler alınmadığında; bakteri düzeyi bir hafta içinde $2 \times 10^5 \text{ cfu/ml}$ 'ye erişebileceği gösterilmiştir⁸. Çok değişik sayı ve tipte bakteri, fungus, protozoan ve amip diş ünitesi su yolu iyileştirilmemiş cihazlardan alınan sudan kültür edilmiştir^{4,7,9,10,11,12}. Diş ünitesi su yolunda serbest halde dolaşan planktonik fazdaki mikroorganizmaların birincil kaynağının kullanılan sudan çok, diş ünitesindeki su borularının iç cidarında oluşan mikrobiyal tabaka olduğu ileri sürülmüştür.^{1,2,4,5,7,10,13} Nitekim en riskli kabul edilen içilebilir çeşme suyunu direkt veya indirekt kapalı sistem olarak kullanan ünitelerdeki "giriş suyunun" sahip olduğu bakteri miktarı çoğu zaman 100 cfu/ml altında yer almıştır^{2,5}. Öte yanda Kettering² ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, steril distile su kullanılan ünitelerin iyileştirilmemiş su yoluna ait çıkış suyundaki bakteri miktarı 217 ila 333 cfu/ml arasında değişmektedir. Ortaya çıkan bu veriler nedeniyle suyun mikrobiyolojik kontaminasyonunu engellemeyi hedefleyen bir çok bilimsel araştırmalarda, öncelikle diş ünitesi su yolunda oluşan mikrobiyal tabakanın incelenmesi ön plana çıkmıştır.



Şekil 1: Biofilm oluşumu

Diş Üniteli Su Yolunda Biofilm Oluşumu

Diş üniteleri, yapılarında su taşıyan küçük çaplı boru ve tüpler içermektedir ve bu sistem diş ünitesi su yolu olarak isimlendirilir^{1,4,5,13}. Bu boru ve tüplerin iç çapları 2 mm'den 16 mm'ye kadar değişiklik gösterir. Poliüretan veya polivinil yapısındaki borular cam veya çelik yapıdaki borulara oranla daha fazla hidrofilik ve ondüline olup; adezyon için daha ideal bir ortam oluştururlar^{14,15}. Dar çaplı boru veya tüplerdeki iç yüzey alanının su hacmine oranı oldukça yüksektir.^{4,7} Bu durum su akış hızını oldukça yavaşlatır hatta durağan hale getirir¹⁶. Su akış hızının azaldığı bu bölgede su içinde yer alan moleküller boru lümenine kemisorpsiyon veya fiziksel adsorpsiyonla tutunurlar (şekil 1). Oluşan bu moleküller alt tabakaya, bakteri yüzeyindeki diğer moleküller Van der Waal's kuvvetleri, elektrostatik kuvvetler, hidrofobik kuvvetler ya da bakterideki fibrin, pili veya adhesinlerin oluşturduğu kemisorpsiyon yardımıyla bağlanırlar^{17,18,19}. Çift değerli katyonlar lümeninde yer alan glycoalyx veya bakteri döküntüsündeki çökelmiş anyonlarla bir köprü oluşturarak; mikrobiyal bağlantıya destek verebilirler⁴. Ortaya çıkan bu ilk mikrobiyal bağlantı zayıf ve geri dönüşebilir karakterdedir. Başlangıç bağlantısını takiben mikroorganizmalar sessiz bir faza girerler. Bu dönem yüzey birleşiminin oyalanma süreci olarak da nitelendirilir. Sessiz faz sürecinde mikroorganizmalar genetik yapılarını değiştirebilirler^{4,7,20,21}. Büyüme hızı ve gen transkripsiyonu açısından değişime uğramış fenotiplerin ortaya çıkışıyla birlikte sessiz faz biter ve hızlı büyüme fazı başlar. Bu dönemde mikroorganizmalar hücre dışı polimerik maddenin (glycoalyx) ana bileşenin oluşturduğu exopolysaccharides'i (EPS) salgırlar. EPS genel olarak doğal şeker, amino şeker ve bazı üronik asitlerin oluşturduğu heterojen bir yapı sergiler. Nemli ve yapışkan yapıdaki EPS, organizmaları boru yüzeyine bağlayarak akışkanın oluşturacağı koparma kuvvetlerine karşı direnç kazandırır^{7,22}. EPS aynı zamanda bakteriler için bir kılıf ve fibröz bir matriks oluşturur. Serbest haldeki diğer mikroorganizmalar ve mil bu karmaşık matrikse

takılabileceği gibi, moleküller arası etkileşimle de yüzeye tutunabilirler²³. Buna göre sulu bir ortamda, polisakkarid materyalden oluşan bir matriksin yer aldığı yüzeye geri dönüşümsüz bağlanan mikrobiyal tabaka "biofilm" olarak nitelendirilmektedir^{7,24}. Biofilm adı verdiğimiz bu yapı sadece mikroorganizmalardan oluşan hücresel bileşenleri değil aynı zamanda mineral kristallerini, korozyon partiküllerini, mil veya çamur parçacıklarını veya kan ürünlerini de içerebilir⁷. Matriks içerisine yerleşen mikrokolonilerin giderek büyümesi biofilm kalınlığının 1000 µm'ye kadar erişmesine yol açabilir²⁵. Biofilm tabakasındaki matriks bakterilerin fiziksel yer değişimini engellediği gibi oluşturduğu kimyasal reaksiyonlarla karşıt ajanların içe doğru diffüzyonunu da önler. Polianyonik yapısı katyonların derin diffüzyonuna direnç gösterir. Öte yanda matriks hem antikorları engeller hem de antibiyotikleri nötralize eden enzimlerin (beta-laktamaz gibi) konsantrasyonunu artırır^{2,4}. Biofilme yapışık bakteriler fagositoza karşı dirençlidir ancak fagositik enzimler biofilm tabakasını yıkıma uğratarak planktonik bakterilerin biofilmden serbest hale geçmesine yol açabilirler². Biofilmden kaynaklanan bu salınım akut infeksiyonların kaynağı olabilir. Sonuç olarak diş ünitesi su yolu boyunca gelişmiş aktif bir biofilm tabakası hem hastalar hem de dişhekimi için çalışanları için potansiyel bir çapraz infeksiyon kaynağı olacaktır⁷.

Diş Üniteli Su Yolunun Mikrobiyal Yapısı

Diş ünitesi su yolundaki mikrobiyal yapı planktonik faz adı verilen serbest haldeki organizmalar ile biofilm içinde yer alan yapışık organizmalardan oluşur^{4,7,10}. Planktonik hücrelerden olgun biofilm oluşumu Costerton²⁶ ve Mills²⁷ tarafından tarif edilmiştir. Biofilmi oluşturan planktonik hücrelerin kaynağını ünite kullanılan su, ya da hasta ağızından kaynaklanan retraksiyon oluşturmaktadır²⁸. Diş ünitesi su yolu kesitlerine ait bir çok elektron mikroskop taramasını içeren çalışmalar yapılmıştır^{4,14,29,30,31}. Farklı büyütmeler olmakla birlikte bu çalışmalarda ilk yapıyı, exopolimerik madde yapımının

başlangıcını, mikrokolonilerin oluşumunu ve hücre sel elemanlı olgun biofilmi gösteren kesitler elde edilmiştir.

Biofilmdeki yapışık mikroorganizmalar planktonik fazdakilerden bazı farklılıklar gösterebilirler. Örneğin derin tabakadaki yapışık organizmalardan bazıları beslenmeyi ve oksijen kullanımını sınırlı tutarak yavaş bir büyüme ortaya koyabilirler⁷. Bu durum düşük besin yoğunluklu steril distile suda bile yaşayabilmelerinin güzel bir göstergesidir. Biofilm organizmaları gen transkripsiyonu açısından değişime uğramış fenotiplere dönüşebilirler⁴ ve fagositoza karşı bir direnç söz konusu olabilir². Gene bu tabakada yer alan organizmaların dezenfeksiyona karşı dirençleri oldukça fazladır¹⁶. Ancak biofilmin yüzeyinde yer alanlar hem daha hızlı bir büyüme gösterirler hem de kolaylıkla biofilm tabakadan uzaklaşabilirler. Besin azlığına ve antimikrobik ajanlara karşı daha dayanıksızdırlar⁴ Diş ünitesi su yoluna ait bir çok değişik sayı ve tipte bakteri, fungus, protozoan ve amip rapor edilmiştir^{4,7,9,10,11,12}. Bu mikrobiyal hayatın büyük çoğunluğunu heterotrofik, mezofilik bakteriler topluluğu oluşturur⁶. Biofilmdeki birincil topluluk sulu ortamlarda kolaylıkla gelişebilen saprofitik gram negatif bakterilerdir⁷. Tall ve arkadaşları³² temiz bir ünitenin hava-su spreynindeki biofilm oluşumunu elektron mikroskopunda incelemişler ve 6 ayın sonunda alınan örneklerden *Pasteurella pneumotropica*, *Pseudomonas* spp., *Ochrobactrum anthropi*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Pasteurella haemolytica*, *Burkholderia pickettii*, *Pseudomonas stutzeri*, *Pseudomonas acidovorans*, *Aeromonas salmonicida*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Brevundimonas vesicularis*, *Pasteurella* spp., *Burkholderia cepacia*, *Psychrobacter phenylpyruvica*, *Pseudomonas putida*, *Flavobacterium* spp., *Flavobacterium odoratum*, ve *Moraxella urethralis*'i kültür etmişlerdir.

Maryland Üniversitesi Dişhekimliği fakültesinde yapılan bir başka çalışma da diş ünitesi su yolundaki biofilme ait asıl organizmaların *Burkholderia pickettii*, *Burkholderia cepacia*, *Psychrobacter phenylpyru-*

vica, *Moraxella osloensis*, *Sphingomonas paucimobilis*, *Myroides odoratum*, *Brevundimonas vesicularis*, *Achromobacter* spp., *Stenotrophomonas maltophilia*, *Staphylococcus* spp., *Bacillus* spp., *Pseudomonas stutzeri*, ve *Alcaligenes faecalis* olduğu gösterilmiştir¹³.

Diş ünitesi su yolu kontaminasyonunun multi parametrik analizinde baskın türlerin *Sphingomonas paucimobilis* ve *Acinetobacter calcoaceticus* olduğu rapor edilmiştir (8). Öte yanda aynı çalışmada *S. maltophilia*, *P. putida*, *P. fluorescens*, *B. vesicularis*, *P. acidovorans*, *Actinomyces* spp., ve *Bacillus* spp.'un diş ünitelerinden daha az izole edildiği belirtilmiştir.

Sheperd³³ ve arkadaşlarının diş ünitesi su yolundaki biofilmin bir dezenfektan vasıtasıyla temizlenmesini ele alan araştırmasındaki R2A agarda bulunan baskın organizmalar, suda görülen çevresel gram negatif ve gram pozitif bakteri türleridir. Bunlar gram negatif *Actinobacter*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Sphingomonas*, *Xanthomonas*, Gram pozitif *Bacillus*, ve Gram pozitif *Streptococcus*'dur. Araştırmacıların elde ettiği en ilginç bulgu, diş ünitesi su yolunun % 80'indeki streptokokların oral kaviteye ait *S. sanguis*, *S. mutans/sobrinus*, *S. intermedius*, *S. mitis* ve *S. Salivarius* olmasıdır. Bu durum aynı zamanda hastadan köken alan diş ünitesi su yolu kontaminasyonunun bir işaretidir.

Değişik çalışmalarda izole edilmiş çok sayıda bakteri türünden bazıları literatürde daha fazla tartışılmış ve klinik açıdan özellikle immün sistemi zayıf hasta gruplarında oluşturabileceği riskler gündeme getirilmiştir^{1,2,5,6,7,10,11,34} Fırsatçı olarak bilinen *Moraxella*, *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila* ve non-tuberculosis *Mycobacterium* bu grupta yer alan mikroorganizmalardır. Örneğin Challacombe¹¹ ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 194 tane diş ünitesinin su örnekleri 44 aylık periyot içerisinde 3 ila 6 kez incelenmiş ve ünitelerin %25'inde *Legionella pneumophila* izole edilmiştir. Araştırmacılar *Legionella pneumophila* ile kontamine olan ünitelerin vücut direnci düşük hasta

grupları için risk teşkil ettiğini ileri sürmüşlerdir. Walker¹ ve arkadaşlarının 7 Avrupa Birliği ülkesinde eş zamanlı olarak yaptıkları diş üniti su yolu mikrobiyolojik analizinde 280 örneğin 102'sinde *Mycobacterium* türleri izole edilmiştir. Elde edilen örneklerin %51'indeki bakteri kontaminasyon miktarı 200 cfu/ml'nin üzerindedir. Öte yanda bakteriler kadar funguslarda diş üniti su yolunun göze çarpan organizmalarıdır^{1,6}. Porteous⁶ ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada sürekli Chlorine dioxide ile dezenfekte edilmiş ünitelerin su yolunda *Exophiala mesophila* izole edilmiştir. Ötör sürekli kullanılan bu dezenfektanın ortam pH'sını 7'ye taşıyarak fungusların üremesi için ideal bir çevre yarattığını ileri sürmüştür. Kimyasalların sürekli kullanımının söz konusu olduğu ünitelerde diş üniti su yolunun düzenli olarak test edilmesinin bu tip fırsatçı organizmaların belirlenmesinde önemli bir yaklaşım olacağı belirtilmiştir. Walker¹ ve arkadaşlarının geniş kapsamlı mikrobiyolojik çalışmasının İngiltere, Hollanda ve İspanya bölümünde yer alan ünitelerde *Candida* türlerine rastlanılmıştır. Ortaya çıkan bu sonucun sebebi, ünitlerdeki antiretraksiyon valflerinin yetersiz çalışmasına ve ağız sıvılarının diş üniti su yolu sistemine geri kaçışına bağlanmıştır.

Bakteriler ve funguslar kadar bazı cihazlarda insan için potansiyel patojen kabul edilen amiplere ve protozoanlara da rastlanılmıştır. Hartmanella, Vanella ve Vahlkampfia türleri en sık izole edilen organizmalardır. Sık olmamakla birlikte *Acanthamoebae* ve *Naegleria* türleri de görülmektedir³⁵. MacKenzie³⁶ ve Hayes³⁷ yüksek derecede dirençli protozoan *Cryptosporidium*'un şehir şebeke sularından kontaminasyonunu rapor etmişlerdir. Öte yanda Shearer¹⁰ virüslerin diş üniti su yolunda çoğalamadığını belirtmiştir.

Diş Üniti Su Yolundaki Biofilmin Hastalar ve Dişhekimliği Personeli için Risk mi?

Son 40 yılda yapılan çalışmalar diş üniti su yolundaki biofilmin mikrobik yapısının oldukça geniş bir dağılım sergilediğini ortaya koymuştur. Her ne kadar izole edilen bazı türler insan için primer pato-

jen olmasa da bazıları, özellikle fırsatçı olarak bilinen *Moraxella*, *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila* ve non-tuberculosis *Mycobacterium* gibi türler gerek tedavi gören hastalar gerekse çalışan personel için çapraz infeksiyon riski oluşturmuştur.

İlk kez 1987 yılında Martin³⁴ *Pseudomonas aeruginosa*'nın etken olduğu diş üniti su yolundan kaynaklanan 2 adet çapraz infeksiyon olgusu rapor etmiştir. Raporda, aynı merkezde 2 kanser hastasına yapılan dolgudan 2-3 gün sonra, konulan matriks bant bölgelerinde gelişen ağrılı şişliklerden bahsedilmiş ve enfekte bölgelerden alınan örneklerde *Pseudomonas aeruginosa* izole edilmiştir. Enfekte bölgelerden alınan örneklerdeki *Pseudomonas aeruginosa* ile diş üniti su yolundaki suşların piyosin tiplendirmesi çapraz infeksiyonu doğrular nitelikte çıkmıştır. Bu durum hastalıkları nedeniyle immün sistemi baskılanmış bireylerde fırsatçı mikroorganizmaların yarattığı lokal bir çapraz infeksiyonu en iyi şekilde tarif etmektedir.

Diş üniti su yolundaki fırsatçı patojenler her zaman hastaları değil dişhekimliği çalışanlarını da tehdit etmektedir. Özellikle aerotor başlığı gibi cihazların ağız ortamında oluşturduğu aerosol yapı hasta kadar doktor ve yardımcı personelin de su zerreciklerini inhale etmesine olanak sağlar. Bu durum *Legionella pneumophila*'nın konakçı organizmaya geçişine yardımcı olabilir¹¹. Reinthaler³⁸ ve arkadaşlarının 107 dişhekimliği personeline yönelik serolojik bir çalışmada yedi farklı *Legionella* türüne ait antikor taraması yapılmıştır. Personelin %34'ü, *Legionella pneumophila* antiijenine pozitif reaksiyon göstermiştir. Çalışan personel arasında dişhekimleri, %50'lik ortalama ile en yüksek *Legionella pneumophila* antikor prevalansı sergilemiştir. Bunu %38 ile yardımcı asistanlar ve %20 ile diş teknisyenleri izlemektedir. Araştırmacılar çalışma sonucunda elde edilen yüksek antikor prevalanslarının dişhekimliği personelinin mutlaka pnömöni tarzında bir infeksiyon geçirdiğinin göstergesi olamayacağını; ancak düşük sayıda mikroorganizmayı sürekli vücuda alarak, Pontiac ateşi gibi orta şiddette bir infeksiy-

ona ya da daha hafif seyreden subklinik bir infeksiyona maruz kalındığının bir belirtisi olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bununla beraber Atlas³⁹ ve arkadaşları legionellosis nedeniyle hayatını kaybeden bir dişhekiminin kendi ofisinde kullandığı ünite yüksek oranda Legionella türlerinin izole edildiğini bildirmişler ve buradan kaynaklanan bir çapraz infeksiyonun dişhekiminin ölümüne neden olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Mills⁴⁰ 2000 yılında yayınladığı raporunda diş ünitesi su yolundaki kontaminasyon nedeniyle çapraz infeksiyona maruz kalmış 2 ayrı olgudan bahsetmiştir. İlk olguda bakteriyel endokardite yol açan gram negatif su bakterisi "Moraxella" hem diş ünitesi su yolunda hem de hasta da izole edilmiştir. Diğer olgu ilki kadar bilimsel bir kanıt sunamasa da "Amerika Birleşik Devletleri ulusal kanallarından CBS televizyonunun sabah haberlerine" konu olmuş bir beyin absesi vakasıdır. Her iki hasta da adli mercilere şikayette bulunmuştur.

Literatürde diş ünitesi su yolu kontaminasyonunun neden olduğu çapraz infeksiyon riski açısından sunulan raporlar arasında en ilginç Whirthlin⁴ ve arkadaşlarına aittir. Araştırmacılar çalışmalarında 3 farklı dezenfektanın diş ünitesi su yolundaki biofilme olan etkilerini elektron mikroskopunda incelemişler ve biofilme yer alan bazı bakterilerin ve bunlara ait endotoksinlerin antibiyotiğe ve mekanik tedaviye dirençli "refractory periodontitisin" gelişmesinde etkili olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Raporlarında rutin yapılan periodontal yaklaşımlarda ve implant uygulamalarında lokal gelişebilecek bu çapraz infeksiyon riskinin dikkate alınması gereken önemli bir bulgu olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bu çalışma, diş ünitesi su yolundan izole edilen bakteri örnekleri ile aynı ünite tedavi görmüş refractory periodontitisli hastaların diş eti cebinden izole edilmiş bakteri örneklerinin eşleştiğini işaret eden piyosin tiplendirmesine yönelik bir yöntem içermemektedir. Otörlerin ileri sürdüğü hipotezi destekleyici bir sonuca varmak için daha ileri tekniklerin kullanıldığı yöntemlere ihtiyaç vardır.

Tedavi edilmemiş diş ünitesi su yoluna ait mikrobiyal yapı genelde saprofit karakterdeki çevresel mikroorganizmalardan oluşmuşsa da; fırsatçı organizmaların yol açtığı ve hatta bazen fetal sonuçlanabilen çapraz infeksiyon riski taşıyabilmektedir. Buna göre dişhekimini hem kendisinin hem de hastasının sağlığı açısından diş ünitesi su yolundaki biofilm oluşumunu kontrol etmeli ve bu sistem içindeki suyun içerdiği bakteri miktarını 200 cfu/ml altına düşürmeyi hedeflemelidir.

Diş Ünitisi Su Yolundaki Biofilmden Kaynaklanabilecek Çapraz İnfeksiyon Riskini Ortadan Kaldırmak İçin ne Yapmalı?

Dişhekimine gelen hastalar arasında diş ünitesi suyundan direkt olarak kaynaklanan geniş yayımlı nosocomial infeksiyonlara rastlanılmamıştır^{2,40}. Ancak Martin'in³⁴ 1987 yılında sunduğu rapor ile diş ünitesi su yolunun çapraz infeksiyon oluşturma riskinin bilimsel olarak dökümanite edilmesi bu sisteme ait mikrobiyal hayatın kontrol altına alınması daha önemli kılmıştır. Özellikle 2000 yılında Amerikan Dişhekimleri Birliği tarafından "200 cfu/ml ≥ bakteri" olarak belirlenen sınıra erişmek için yoğun araştırmalar yapılmıştır^{2,4,5,6,10,13,14,15,27,28,29,30,31,33}.

Son 20 yılda diş ünitesi su yolundaki mikroorganizma sayısının azaltılması için "antiretraksiyon valfleri", "filtrasyon", "flushing", "biosid ve kimyasal dezenfektanlar", "klorlama", "peroksid ozon ve ultraviyole ışık", "bağımsız temiz su sistemleri", "otoklav edilebilir sistemler", "elektrokimyasal olarak aktive edilmiş su", ve "kurutma" gibi değişik yöntemler denenmiştir⁷. Bu konuda ilk varılan konsensus ünite şehir şebeke suyunun direkt olarak kullanılmamasıdır. Otörler tarafından diş ünitesi için önerilen yapı, su haznesi bağımsız olan kapalı sistem diş ünitesi su yoludur^{2,4,7,28,30,33}. Kettering² ve arkadaşları su haznesi bağımsız olan sistemlere steril distile su koyarak; şehir şebeke suyuyla karşılaştırmalı bir çalışma yapmıştır. Sadece şehir şebeke suyu kullanılan örneklerde 2 haftanın sonunda bakteri mik-

tarı ortalama 6×10^6 cfu/ml seviyesine erişmiştir. Şehir şebeke suyuna %5.25 dilüsyonlu sodyum hypoklorid veya %0.12'lik klorheksidin Glukonat eklenmesi de sonucu değiştirmemiştir. Öte yanda steril distile su ve %0.12'lik klorheksidin Glukonat kullanılarak elde edilen örneklerdeki bakteri miktarları 200 cfu/ml'nin altında çıkmıştır. Ancak bu araştırmada steril distile suyun %0.12'lik klorheksidin Glukonat ile kombine edilerek kullanılması, şehir şebeke suyu ile steril distile suyun bire bir mukayeselerini engellemiştir.

Sistemdeki mikrobiyal hayatın kontrol altına alınması için önerilen bir başka yöntemde dış üni su yolunun sistem kullanılmadan önce bol su ile yıkanmasıdır (flushing). Amerikan Dişhekimleri Birliği tarafından önerilen uygulama, her sabah 2 dakika, her hasta arasında 20-30 saniye süreyle hava-su spreyinin ve başlıkların takıldığı birimlerin bol su ile çalıştırılmasıdır⁴. Tatilleri takip eden günlerde 2 dakikadan daha uzun uygulamalar önerilmektedir. 2 dakikalık uygulamalar bakteri miktarını %99 azaltabilir hatta 8 dakikalık sabit "flushing" atık sudaki bakteri oranını %0'a çekebilir. Ancak bu değerler sabit değildir ve hızla yükselir⁴. Bunun sebebi uygulanan "flushing" yönteminin temelde planktonik mikroorganizmaları etkilemesi ve asıl kaynak olan biofilmi ortadan kaldırmamasıdır⁷. Öte yanda dış üni su yoluna takılan filtrasyon sistemleri de benzer sonuçlar vermekte ve biofilm oluşumunu tek başına engellemektedir⁴¹.

Bazı araştırmacılar dış üni su yolunun kuru kalmasının problemi çözebileceğini düşünmüştür. Fiehn ve Larsen'in⁵ 18 ünite yönelik negatif ve pozitif kontrol gruplu çalışmalarında 19 gün boyunca deney grubundaki ünitelerin suyu her gün boşaltılarak sistem günde 16 saat kuru tutulmuş ve buradan toplanan atık su örnekleri mikrobiyolojik olarak incelenmiştir. Kurutulma uygulanmış örneklerdeki bakteri miktarı başlangıca göre önemli bir düşüş sergilese de 19. gün sonunda ortaya çıkan değerler (ortalama 16000 cfu/ml) arzu edilen standartların oldukça üstündedir. Otörler kurutma yönteminin asıl kaynak olan biofilmi ekarte etmekte tek başına etkili olama-

yacağını ileri sürmüştür. Biofilmin organik matriksi yapışık hücrelerin dehidratasyonunu engelleyecek bir yapı sergiler. Bu durum biofilmin kısa süreli kurutmaya karşı dayanıklı kalmasını sağlar²⁴.

Kurutma, flushing, filtrasyon veya kapalı sistem ünitelerin kullanılması gibi yöntemler atık sudaki bakteri miktarını kalıcı olarak 200 cfu/ml'nin altına çekememiştir^{2,5,7,41}. Daha sonraki çalışmalar sistem içinde sürekli veya aralıklı biocid ve kimyasal dezenfektanların kullanımına odaklanmıştır. İlk akla gelen ajan %5.25'lik sodyum hypoklorid (çamaşır suyu) olmuştur. Meiller¹³ ve arkadaşlarının sodyum hypoklorid, glutaraldehit ve izopropanol'den oluşan 3 farklı kimyasal dezenfektana yönelik çalışmalarında hem atık sudaki bakteri miktarı hem de dış üni su yoluna ait elektron mikroskop kesitleri incelenmiştir. 15. günün sonunda sodyum hypoklorid ve izopropanol'ün kullanıldığı grupların hem atık sudaki hem de biofilm tabakasındaki canlı bakteri miktarı, kontrol grubuna kıyasla, istatistiksel açıdan önemli oranda azalmıştır. Ancak glutaraldehit her hangi bir etki göstermemiştir. Öte yanda elektron mikroskop incelemeleri hiçbir grupta biofilm matriksinin yok edilemediğini ortaya koymuştur. Bu durum ilgili dezenfektanların her ne kadar canlı bakteri miktarını azaltsa da biofilmi tam anlamıyla ekarte edemediğini işaret etmektedir. Nitekim Wirthlin⁴ ve Syzmanska⁷ raporlarında sodyum hypoklorid'in planktonik bakteri miktarını düşürebileceğini ancak, biofilmin hypokloride 150 ila 3000 kez daha dirençli olduğunu belirtmişlerdir. Hypokloride ile ilgili bir başka can sıkıcı durum, biofilm matriksiyle girdiği reaksiyon sonucunda açığa çıkan ürünlerdir. Bu ürünlerden trihalometanes karsinojenik etkiye sahiptir⁴. Literatürdeki bu veriler çamaşır suyu gibi klor bazlı dezenfektanların dış üni su yolunda kullanımını gündem dışına itmiştir. Öte yanda Kettering¹⁴ ve arkadaşlarının Listerine, Dentosept, Rembrandt, klorheksidin Glukonat ve sodyum florid'den oluşan 5 farklı dezenfektana yönelik araştırmalarında planktonik bakteri miktarı 200 cfu/ml'nin altına düşerken biofilm tabakası tamamen ortadan

kaldırılmamıştır. Oral antiseptik Listerine için benzer bir sonucu da Meiller⁴² ve arkadaşları elde etmiştir.

Shepherd³³ gibi bir çok otör, diş üniti su yolunda asıl çözümün planktonik organizmaları elimine etmek yerine biofilm tabakasının tamamen ortadan kaldırılmasında yattığını belirtmişlerdir. Buna göre Wirthlin⁴ ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada alkali peroksit, aktif Chlorine dioxide ve stabilize Chlorine dioxide'den oluşan 3 farklı kimyasal ajan, 2 haftalık bir periyotta kontrol grubuyla karşılaştırılacak şekilde test edilmiştir. Yapılan mikrobiyolojik değerlendirmeler ile elektron mikroskopu incelemeleri aktif Chlorine dioxide ile stabilize Chlorine dioxide'in hem planktonik bakterileri 200 cfu/ml'nin altına indirdiğini hem de biofilm tabakasını hemen hemen yok ettiğini ortaya koymuştur. Ancak çalışmadaki takip süresi 2 hafta gibi kısa bir zaman dilimi içermesi ortaya çıkan sonuçları tartışılabilir. Nitekim Porteous⁶ ve arkadaşlarının stabilize Chlorine dioxide yönelik 15 haftaya yayılan, nispeten daha uzun süreli araştırmasında diş üniti su yolunda bir fungus olan *Exophiala mesophila* izole edilmiştir. Otör sürekli kullanılan bu dezenfektanın ortam pH'sını 7'ye taşıyarak fungusların üremesi için ideal bir çevre yarattığını ileri sürmüştür. Panagakos²⁸ ve arkadaşlarının etkin maddesi hidrojen peroksit ve gümüş'den (H₂O₂-Ag) oluşan Zerosil'e (Sanosil®) yönelik çalışmalarında hem mevcut biofilm hem de planktonik mikroorganizmalar ortamdaki kaldırılmıştır. Ancak Syzmanska'nın⁷ derlemesinde belirttiği gibi bu maddeye yönelik daha uzun süreli takipler gerekmektedir. Aksi takdirde Chlorine dioxide'te karşımıza çıkan durum zerosil için de geçerli olabilir. Öte yanda biofilm oluşumunu engelleyecek nitelikteki biosid'in, yüzey yükünü nötrale eden elektro-arttırıcı özellikte bir ajan olması önerilmiştir⁴³. Gelecekteki araştırmaların bu konu üzerinde yoğunlaşacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak diş üniti su yolunun mikrobiyal hayatı arındırılması öncelikle biofilm oluşumunun önlenmesinde veya mevcut olanın yok edilmesinde

yatmaktadır. Buna göre ADA (American Dental Association), OASP (Organization for Safety and Asepsis Procedures) veya CDC (Centers for Disease Control and Prevention) gibi kurumların yönergeleri esas alındığında yapılması gerekenleri şu şekilde sıralayabiliriz: 1) Her sabah 2-3 dakika, her hasta arasında 20-30 saniye süreyle hava-su spreyinin ve başlıkların takıldığı birimlerin bol su ile çalıştırılması, 2) anti-retraksiyon valflerinin kullanılması, 3) diş üniti su yolunun su haznesi bağımsız kapalı bir sistem içermesi, 4) kullanılan su kaynağının güvenilir ve temiz olması, 5) biofilmi yok edebilecek nitelikte olan ve biyolojik yan etkileri bulunmayan kimyasalların (tablo1) sürekli veya belirli periyotlarla sistem içine uygulanması, 6) filtrasyon sistemlerinin (tablo1) kullanılması ve 7) en önemlisi diş üniti su yolunun mikrobiyolojik açıdan düzenli periyotlarla test edilmesidir. Henüz tüm bu özellikleri bünyesinde toplayan tek bir yöntemden bahsetmek mümkün değildir. Ancak önemli olan yukarıdaki uygulamaların ucuz ve kolay tatbik edilebilir olmasıdır.

Kaynaklar:

- 1- Walker JT, Bradshaw DJ, Finney M, et al :Microbiological evaluation of dental unit water systems in general dental practice in Europe. Eur J Oral Sci. 2004 Oct;112(5):412-418
- 2- Kettering JD, Stephens JA, Munoz-Viveros CA, Naylor WP. Reducing bacterial counts in dental unit waterlines: tap water versus distilled water. J Contemp Dent Pract. 2002 15;3(3):1-9
- 3- Blake GC: The incidence and control of bacterial infection of dental unit and ultrasonic scales. Br Dent J 1963, 15: 413-416.
- 4- Wirthlin MR, Marshall GW Jr, Rowland RW.:Formation and decontamination of biofilms in dental unit waterlines. J Periodontol. 2003 Nov;74(11):1595-1609
- 5- Fiehn NE, Larsen T: The effect of drying dental unit waterline biofilms on the bacterial load of dental unit water. Int Dent J. 2002 Aug;52(4):251-254.
- 6- Porteous NB, Redding SW, Thompson EH, Grooters AM, De Hoog S, Sutton DA. Isolation of an unusual fungus in treated dental unit waterlines. J Am Dent Assoc. 2003,134: 853-858.

TABLO 1: Diş üniti su yolunda kullanılan kimyasallar ve filtrasyon sistemleri

ÜRÜN	BioClenz	MicroCLEAR™	DentaPure® DP40	PureTube™ BR360	Huwa-San TR-5
ÜRETİCİ FİRMA ADRESLERİ	Frontier Pharmaceutical, Inc. 10 Ponderosa Ave Melville, NY 11747 www.frontierpharm.com	Rowpar Pharmaceuticals, Inc. 16100 N. Greenway Hayden Loop F-400 Scottsdale, AZ 85260 www.rowpar.com	MRLB International, Inc. 2450 College Way Fergus Falls, MN 56537 www.dentapure.com	Sterisil, Inc. 835 S. Highway 105 Suite D Palmer Lake, CO 80133 www.sterisil.com	Roam Chemie NV, Belga Sağlık Ltd. Şti. Ceyhan Atif Kansu Cad. 4. Sokak no: 6/3 Balgat ANKARA
RAF ÖMRÜ	1 yıl	2 yıl	5 yıl	süresiz	1 yıl
ETKEN MADDE	Aktif chlorine dioxide	Stabilize Chlorine dioxide	Elemental iodine	ionize gümüş resin	H ₂ O ₂ Kolloid Gümüş
UYGULAMA KULLANMA TALİMATI	Devamlı ve periyodik Haftada bir kez yüksek derişim uygulanır. Su haznesi doldurulurken her seferde düşük konsantrasyon eklenir	Devamlı Su haznesi doldurulurken her seferde 1:10 dilüsyonda solüsyon eklenir	Devamlı Top su haznesi çıkışına monte edilir. (30 litre su ve 40 iş günü için geçerlidir.)	Devamlı Toplama Tüpü su haznesi çıkışına monte edilir. (geçerlilik süresi 1 yıldır). Üç ayda bir içindeki PureTube™ BR360 kartuşu değiştirilir.	Devamlı ve periyodik Ayda bir kez yüksek derişim uygulanır. Su haznesi doldurulurken her seferde düşük konsantrasyon solüsyon eklenir
BAŞLANGIÇ "ŞOK" TEDAVİ	Önerilmemiştir.	Bir gece boyunca konsantr solüsyon, tüm ünit su yolu sistemine yerleşecek şekilde uygulanır.	Cihaz montajından önce maksimum bakteriyolojik indirgenme için, tüm ünit su yolu sistemine kimyasal temizleyici solüsyon uygulanmalıdır.	Bir hafta süreyle Sterisil ShockTube SKB kullanılır.	24 saat boyunca seyreltik solüsyon, tüm ünit su yolu sistemine yerleşecek şekilde uygulanır
ÜRÜN TAKİBİ	Aylıktır.	Önerilmemiştir..	Önerilmemiştir.	Bir haftalık başlangıç testini takiben 3 ayda 1	Önerilmemiştir.
FIYATI	\$174.00	\$35.00	\$79.95	\$220.00	\$22.00

- 7- Syzmanska J: Biofilm and dental unit waterlines. *Ann Agric Environ Med* 2003,10: 151-157.
- 8- Barbeau J, Tanguay R, Faucher E, Avezard C, Trudel L, Côté L, Prévost A: Multiparametric analysis of waterline contamination in dental units. *Appl Environ Microbiol* 1996, 62: 3954-3959.
- 9- Abel LC, Miller RL, Micik RE, Ryge G: Studies on dental aerobiology: IV. Bacterial contamination of water delivered by dental units. *J Dent Res.* 1971, 50:1567-69.
- 10- Shearer BG: Biofilm and the dental office. *J Am Dent Assoc.* 1996, 127:181-189
- 11- Challacombe S J, Path FRC, Fernandes L L : Detecting *Legionella pneumophila* in water systems: Comparison of various dental units, . *J Am Dent Assoc.* 1995, 126: 603-608.
- 12- Santiago JI, Huntington MK, Johnston AM, Quinn RS, Williams JF: Microbial contamination of dental unit water lines: Short - and Long-term effects of flushing. *Gen Dent* 1994, 42: 528-535.
- 13- Meiller TF, Depaola LG, Kelley JI, Baqui AA, Turng BF, Falkler WA. Dental unit waterlines: biofilms, disinfection and recurrence. *J Am Dent Assoc.* 1999, Jan;130(1):65-72
- 14- Kettering JD, Munoz-Viveros CA, Stephens JA, Naylor WP, Zhang W. Reducing bacterial counts in dental unit waterlines: distilled water vs. antimicrobial agents. *J Calif Dent Assoc.* 2002, 30:735-741.
- 15- Williams JF, Andrews N, Santiago JI: Microbial contamination of dental unit waterlines: current preventive measures and emerging options. *Compend Contin Educ Dent* 1996, 17, 691-708.
- 16- Fletcher M: The physiological activity of bacteria attached to solid surfaces. *Adv Microb Physiol* 1991, 32: 53-85.
- 17- Carpentier B, Cerf O: Biofilms and their consequences, with particular reference to hygiene and the food industry. *J Appl Bacteriol* 1993, 75: 499-511.
- 18- O'Toole GA, Kolter R: Flagellar and twitching motility are necessary for *Pseudomonas aeruginosa* biofilm development. *Mol Microbiol* 1998, 30: 295-304.
- 19- Pratt LA, Kolter R: Genetic analysis of *Escherichia coli* biofilm formation: Roles of flagella, motility, chemotaxis and type I pili. *Mol Microbiol* 1998, 30: 285-293.
- 20- Sauer K, Camper AK: Characterization of phenotypic changes in *Pseudomonas putida* in response to surface-associated growth. *J Bacteriol* 2001, 183: 6579-89.
- 21- Rice AR, Hamilton MA, Camper AK: Apparent surface associated lag time in growth of primary biofilm cells. *Microb Ecol* 200, 41: 8-15.
- 22- Zobell CE: The effect of solid surface upon bacterial activity. *J Bacteriol* 1943, 46: 39-56.
- 23- Costerton JW, Cheng K- J, Geesey GG et al: Bacterial biofilms in nature and disease. *Annu Rev Microbiol* 1987, 41: 435-464.
- 24- Donlan RM: Biofilms: microbial life on surfaces. *Emerging Infectious Diseases* 2002, 8: 881-890.
- 25- Characklis WG: Fouling biofilm development: A process analysis. *Biotechnol Bioeng* 1981, 23: 1923-1960.
- 26- Costerton JW, Stewart PS, Greenberg EP: Bacterial biofilm: a common cause of persistent infections. *Science* 1999, 284: 1318-1322.
- 27- Mills SE, Karpay RI: Dental waterlines and biofilm – searching for solution. *Compendium* 2002, 23: 237-240, 242, 244, 247-249, 252,254, 256.
- 28- Panagakos FS, Lassiter T, Kumar E :Dental unit waterlines: review and product evaluation. *J N J Dent Assoc.* 2001,72: 20-25.
- 29- Cobb CM, Martel CR, McKnight SA , Pasley-Mowry C, Ferguson BL, Williams K: How dose time-dependent dental unit waterline flushing affect planktonic bacteria levels? *J Dent Educ* 2002, 66: 549-555.
- 30- Jorgensen MG, Detsch SG, Wolinsky: Disinfection and monitoring of dental unit waterlines. *Gen Dent* 1999, 47: 152-156.
- 31- Karpay RI, Plamondon TJ, Mills SE, Dove SB: Combining periodic and continuous sodium hypochlorite treatment to control biofilms in dental unit water systems. *J Am Dent Assoc* 1999, 130: 957-965.
- 32- Tall BD, Williams HN, George KS, Gray RT, Walch M: Bacterial succession within a biofilm in water supply lines of dental air-water syringed. *Can J Microbiol* 1995, 41: 647-654.
- 33- Shepherd PA, Shojaei MA, Eleazer PD, Van Stewart A, Staat RH: Clearance of biofilms from dental unit waterlines through the use of hydroperoxide ion-phase transfer catalysts. *Quintessence Int* 2001, 32: 755-761.
- 34- Martin M V : The significance of the bacterial contamination of dental unit water systems. *Br Dent J*, 1987, 163:152-154
- 35- Barbeau J, Avezard C, Faucher E, Zalzal S, Prévost AP: Biofilms in dental unit waterlines:Ultrastructural and cytochemical analysis.*Cell Materials* 1997,7:135-46
- 36- MacKenzie WR, Hoxie NJ, Proctor ME, et al: A massive outbreak in Milwaukee of *Cryptosporidium* infection transmitted through the public water supply. *N Engl J Med* 1994,331:161-167.
- 37- Hayes EB, Matte TD, O'Brien TR, et al: Large community outbreak of cryptosporidiosis due to contamination of a filtered public water supply. *N Engl J Med* 1989,320:1372-1376.
- 38- Reinthaler FF, Mascher F, Stunzer D. Serological examina-

- tions for antibodies against Legionella species in dental personnel. J Dent Res 1988, 67:942-943.
- 39- Atlas RM, Williams JF, Huntington MK. Legionella contamination of dental-unit waters. Appl Environ Microbiol 1995, 61:1208-1213.
- 40- Mills SE. The dental unit waterline controversy: defusing the myths, defining the solutions. J Am Dent Assoc 2000, 131:1427-1441.
- 41- Pankhurst CL, Johnson NW, Woods RG: Microbial contamination of dental unit waterlines: the scientific argument. Int Dent J 1998, 48: 359-368.
- 42- Meiller TF, Kelley JI, Baqui AA, DePaola LG: Disinfection of dental unit waterlines with an oral antiseptic. J Clin Dent. 2000, 11: 11-15.
- 43- Bleinkinsop SA, Khoury AE, Costerton JW: Electrical enhancement of biocide efficacy against Pseudomonas aeruginosa biofilms. Appl Environ Microbiol 1992 58: 3770-3773.

Yazışma Adresi:

Dr. Ömer Engin BULUT

Adres: 2. Menekşe Sokak No: 32/4 Kızılay ANKARA

Tel: 0312 418 02 29

E-posta: omerenginbulut@hotmail.com

Ortodontik Tedavide Alt Keser Çekimi: 2 Olgu Sunumu

Lower Incisor Extraction in Orthodontics: Reports of 2 Cases

Ömür Polat Özsoy*, Esen Aydoğdu**

Özet

Diş ark boyu uyumsuzluklarında molar distalizasyonu, kesici protruzyonu, kaninlerin laterale hareketi, mine düzeyinde interproksimal aşındırma, ark genişletmesi gibi çekimsiz tedavi seçeneklerinin yanında şiddetli yer darlığı mevcutsa daha stabil bir sonuç için diş çekimi düşünülür. Çoğunlukla premolarların çekimi yapılırsa da alt keser çekimi, minimal çekimle ark boyu uyumsuzluğunun giderilmesi ve tedavi süresinin kısalması ve retansiyon döneminde çapraşıklığın daha az görülmesi gibi avantajları nedeniyle tercih edilebilir. Bu olgu sunumunda, alt keser çekimi ile bir yıldan daha kısa sürede tedavisi tamamlanmış iki hastanın tedavi sonuçları sunulacaktır.

Abstract

Different treatment modalities like molar distalization, incisor protrusion, interproximal enamel reduction and expansion can be used in cases of arch-tooth length discrepancies. However, in severe cases, tooth extraction is preferred for a more stable result. Even though premolar extraction is usually preferred, mandibular incisor extraction may also be preferred due to advantages like application of minimally invasive extraction protocol, reduced treatment time and less occurrence of post treatment crowding. In the present study, treatment results of 2 patients, treated with mandibular incisor extraction will be presented.

Anahtar Kelimeler: Çekimli tedavi, Mandibular keser, Stabilité

Key Words: Extraction treatment, mandibular incisor, stability

* Yrd. Doç. Dr. Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

** Dt., Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi

Giriş:

Diş-ark boyu uyumsuzluklarında daimi diş çekimi ortodontinin ilk zamanlarından beri tartışılan bir konu olmakla beraber günümüzde kabul görmüş bir seçenektir. Diş-ark boyu uyumsuzluk olgularında posterior dişlerin distalizasyonu, kesici protruzyonu, kaninlerin laterale hareketi, mine düzeyinde interproksimal aşındırma, ark genişletmesi veya birkaçının beraber uygulanması tedavi seçenekleri arasında yer alır. Ancak şiddetli yer darlığı mevcutsa daha stabil bir sonuç için diş çekimi düşünülür.¹ Mandibulada tedavi seçenekleri kortikal kemik ve kas fonksiyonları nedeniyle maksillaya göre daha sınırlıdır. Anterior, posterior, lateral diş hareketleri kaslar ile sınırlanmıştır. Hareket sağlansa bile geri dönüşü kaçınılmazdır.

Premolar çekimli ve çekimsiz tedavinin birbirine üstünlükleri tartışılırken bazı hastalar her iki tedavi için de uygun gözükmeyebilir.² Çapraşıklıkla beraber maksiller kesici dişler ile mandibular kesici dişler arasındaki boyut uyumsuzluğu alt keser çekimini gündeme getirebilir.² Çapraşıklık, anterior diş boyut uyumsuzluğu, maksiller lateral eksikliğinde uyumun sağlanması endikasyonlar arasında yer almaktadır. Bu bölgedeki gingival hipertrofi bir başka endikasyon olarak sayılabilir.³ Ancak keser çekimine karar vermeden önce dikkat edilecek bir nokta, çekim kararının daimi dişlenmede verilmiş olmasıdır.

Riedel daimi retansiyon uygulanmayan vakalarda tek keser çekiminin tedavi sonucunun kalıcılığı açısından daha üstün olduğunu belirtmiştir.¹ Keser çekimli tedavinin başka bir avantajı da premolar çekimli veya çekimsiz tedavi kararı verilirken önem taşıyan profil değişimine sebep olmamasıdır. Sadece mandibulada çekim yapılarak ortodontik değişim tek çenede sınırlanmış olur.³ Bu makalede, premolar çekimi yerine alt keser çekimi yapılarak tedavi edilmiş iki olgunun tedavi sonuçları sunulacaktır.

Olgu 1:

17 yaş, 7 aylık erkek hastamız, alt ve üst dişlerinde

çapraşıklık şikayeti ile kliniğimize başvurmuştur. Herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmayan hastamızın ağız dışı muayenesinde dengeli bir cephe ve profile sahip olduğu görülmüştür. Ağız içi muayenesinde sınıf I molar ve kanin ilişkilerine sahip olduğu, overjetin ve overbite'in 4 mm olduğu görülmüştür. Lateral sefalometrik filmi incelendiğinde, maksilla ve mandibulanın önde olduğu, ancak birbirlerine göre uyumlu olduğu, üst keserlerin normal eğimde, alt keserlerin öne eğimli olduğu belirlenmiştir. (Tablo 1)

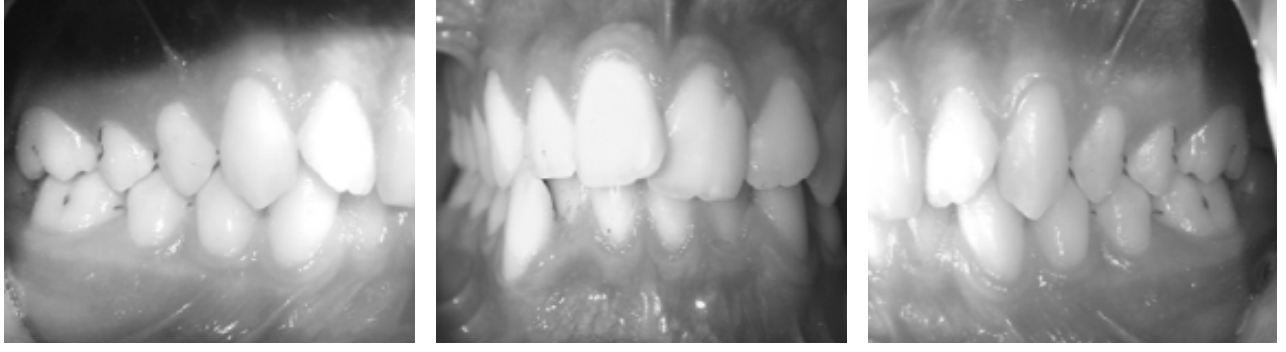
	Tedavi Başı	Tedavi Sonu
SNA	88°	87,7°
SNB	84°	83,3°
ANB	4°	4,4°
GoGnSN	24°	23°
U1-NA (mm)	5,5	6
U1-NA (°)	18,5°	24°
L1-NB (mm)	4	4
L1-NB (°)	25,1°	25,6°

Tablo 1: Birinci olgunun tedavi başı ve sonu sefalometrik değerleri

Model ölçümünde üst çenede 3.5 mm yer darlığı, alt çenede ise 6,5 mm yer darlığı saptanmış ve alt 6 anterior dişte 1,2 bolton fazlalığı bulunmuştur. Şekil 1'de hastanın ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları verilmiştir.

Tedavi planlamasında 4 adet birinci premolar dişin çekimi düşünülse de, mevcut bolton fazlalığı ve alt keserlerin öne eğimli olmaları nedeniyle bir adet alt keser çekimine karar verilmiştir.

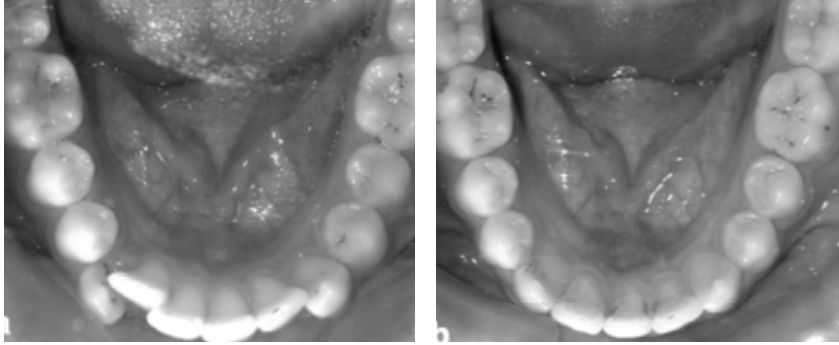
Tedavi sırasında alt sağ santral dişin çekimine karar verilmiştir. Maksiller ve mandibular dişler braketlenmiş ve sabit mekanikler kullanılarak tedavi sürdürülmüştür. Tedavi sırasında oluşabilecek overjet'i elimine edebilmek için maksiller santral keserlere stripping yapılmıştır. Toplam tedavi süresi 11 ay'dır. Tedavi sonunda tüm ark içi çapraşıklıklar düzeltilmiştir.(Şekil 2) Şekil 3'de hastanın tedavi başı ve sonu oklüzal fotoğrafları görülmektedir. Tedavi



Şekil 1: Birinci olgunun başlangıç ağız içi fotoğrafları



Şekil 2: Birinci olgunun bitiş ağız içi fotoğrafları



Şekil 3: Birinci olgunun başlangıç ve bitiş alt okluzal fotoğrafları

sonunda retansiyon amacıyla alt-üst essix plakları uygulanmıştır.

Olgu 2:

28 yaş 2 aylık bayan hastamız, alt dişlerindeki çapraşıklık nedeniyle ortodontik tedavi görmek için kliniğimize başvurmuştur. Ağız dışı muayenesinde herhangi bir probleme rastlanmayan hastamızda ağız içi incelemede linguale yer değiştirmiş ve küçük olan maksiller lateral dişler dikkat çekmektedir. Alt keserlerde ise çapraşıklık görülmektedir. Molar ve

kanin ilişkileri sınıf I olan hastamızın overjeti 0.5mm, overbite'ı 0 mm'dir. (Şekil 4)

Sefalometrik incelemede, hastamızın maksilla ve mandibulasının hem kafa kaidesine, hem de birbirlerine göre normal konumda olduğu, üst keserlerin normal konumda, alt keserlerin hafif geriye eğimli olduğu belirlenmiştir. (Tablo 2) Yapılan model analizinde maksillada 2,5 mm, mandibulada 4,5 mm yer darlığı bulunmuş ve bolton analizinde 2.1 mandibular anterior fazlalık saptanmıştır.

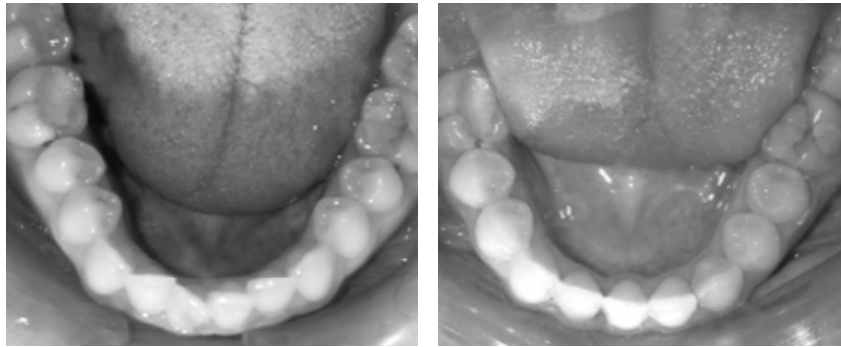
Hastanın tedavi planlamasında alt sağ santral dişinin çekimine karar verilmiştir. Alt ve üst dişler



Şekil 4: İkinci olgunun başlangıç ağız içi fotoğrafları



Şekil 5: İkinci olgunun bitiş ağız içi fotoğrafları



Şekil 6: İkinci olgunun başlangıç ve bitiş alt okluzal fotoğrafları

	Tedavi Başı	Tedavi Sonu
SNA	69,5°	69,5°
SNB	67,4°	67,6°
ANB	2,1°	1,9°
GoGnSN	51°	50°
U1-NA (mm)	5	5,5
U1-NA (°)	28°	28°
L1-NB (mm)	6,5	6
L1-NB (°)	24,5°	18,2°

Tablo 2: İkinci olgunun tedavi başı ve sonu sefalometrik değerleri

braketlenmiş, normal sabit tedavi mekanikleri uygulanmıştır. Hastanın tedavisi toplam 11 ay sürmüştür. Retansiyon amacıyla üst hawley plağı, alt lingual retainer kullanmaktadır. Şekil 5'de hastanın tedavi sonu ağız içi fotoğrafları, şekil 6'da ise hastanın tedavi başı ve sonu alt oklüzal fotoğrafları görülmektedir.

Tartışma:

Ortodontik tedavi sırasında klinisyen, daimi diş çeki mi yapma kararını sıklıkla sorgular. Genellikle pre-

molar çekimi veya çekimsiz tedavi yaklaşımları arasında bir karar vermek gerekse de, bazı hastalar her iki seçenek için de uygun olmayabilirler. Bolton tarafından geliştirilen diş-boyut analizi maksiller ve mandibular dişler arasındaki boyut oranına bakar. Maksiller ön dişlerdeki mevcut boyut fazlalığı veya mandibular ön dişlerdeki eksiklik diş çekiminde bize başka bir seçenek sağlar: alt keser çekimi. Literatürde Reidel ve ark¹, Klein², Valinoti³ ve Kokich ve Shapiro⁴ mandibular alt keser çekiminin endikasyonları, avantajları ve kontraendikasyonlarını bildirmişlerdir. Alt keser çekimi planlanırken hangi keser dişin çekileceği kararını birkaç faktör etkiler. Genel olarak küçük boyutlu olan santral kesicinin çekimi önerilmiştir fakat ark dışında kalmış bir keserin periodontal ve alveolar kemik kaybına uğramış olması, dişin prognozu çekim kararında göz önünde tutulmalıdır.¹ Sunulan vakaların ilkinde çapraşıklığa yakın olan kesicinin çekimi yapılarak tedavi süresinin kısaltılması hedeflenmiş, ikincisinde ise labialde bulunan rotasyonlu santral dişin çekimi tercih edilmiştir.

Sunulan her iki olgunun da tedavileri 11 ay gibi kısa bir sürede tamamlanmıştır. Tedavi sonunda mandibular orta hat, kalan diğer santral dişin ortasına denk gelmektedir. Bu durum, bazı hastaları rahatsız etse de, tedavi öncesi yapılacak bir diagnostik model set-up'ı yardımıyla tedavi sonu kapanış ve orta hat hastaya gösterilebilmektedir.¹ Alt keser çekimi ile planlanan bir tedavi sırasında dikkat edilmesi gereken başka bir nokta ise, kök paralelliğidir. Alt keser kökleri birbirlerine paralel olarak bitirilmediğinde çekim boşluğu tekrar açılabilen ve bu durum estetik bir problem yaratabilmektedir.

Ortodontik tedavi sonunda alt keser çapraşıklığının nüksü büyük bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Faerovig ve Zachrisson⁵, tedavi sonrası alt keser çapraşıklığının yeniden oluşmasını hayat boyu sabit retansiyon yaparak engellenmeyi önermektedir. Ancak, Reidel ve ark¹, bir veya daha fazla keser çekiminin mandibular dental arkta kaninler arası mesafeyi genişletmeden ve daimi retansiyon yap-

madan daha iyi bir stabilite sağlayacağını söylemiştir.

Çekimli tedavi planlanırken premolar çekimi hala birçok vakada optimum tedavi yöntemidir. Ancak dikkatli vaka seçimiyle, alt keser çekimi yapılarak da minimal ortodontik manipülasyon yapılarak düzgün fonksiyonel ve estetik sonuçlar gösteren, başarılı tedavi yapılabilir.

Kaynaklar:

1. Riedel RA, Little RM, Bui TD. Mandibular incisor extraction-postretension evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod* 1992; 62:103-116.
2. Klein DJ. The mandibular central incisor, an extraction option. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;111:253-9.
3. Valinoti JR. Mandibular incisor extraction therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;105:107-16.
4. Kokich VG, Shapiro PA. Lower incisor extraction in orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1984;54:139-154.
5. Faerovig E, Zachrisson BU. Effects of mandibular incisor extraction on Anterior occlusion in adults with class III malocclusion and reduced Overbite. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999;115:113-24.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Ömür Polat Özsoy
Adres: Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti AD 11. sk No:26 06490
Bahçelievler/ANKARA
Tel: 0 312 2151336
Fax: 0 312 2152962
E-mail: omur@baskent.edu.tr

Piezoelektrik Cerrahinin Temelleri: Oral ve Maksillofasiyal Cerrahide Kullanımı

Basics of Piezoelectric Surgery and Use in Oral and Maxillofacial Surgery

M. Kağan DEĞERLİYURT*, Barış ŞİMŞEK**

Özet

Piezocerrahi; oral cerrahi, implantoloji ve maksillofasiyal cerrahi için geleneksel yöntemleri tamamlamak ve bazı vakalarda geleneksel yöntemlerin yerine almak için tasarlanmış piezoelektrik ultrasonik titreşimler kullanarak güvenli ve etkili osteotomiler yapılmasını sağlayan nispeten yeni bir tekniktir. Mikrometrik ve seçici kesim yapabilmelerinden dolayı, piezoelektrik cihazı, osteonekrotik hasarlar vermeden güvenli ve hassas bir osteotomi sağlar. Cihaz, yumuşak doku ve kan desteğini koruyarak, sadece mineralize dokular üzerinde çalışır. Piezoelektrik cerrahi cihazının kullanımı için spesifik cerrahi endikasyonları diş çekimi, distraksiyon osteogenezi, kret genişletmesi, endodontik cerrahi, kemik grefti elde edilmesi, maksiller sinüs tabanının cerrahi olarak yükseltilmesi, alveoler sinir dekompresyonu, kist operasyonları ve ortognatik cerrahi olarak sıralanabilir. Diş hekimliği ve tıpta piezocerrahi kullanımının sonuçları umut vaat edici olasılıkları göstermektedir. Bu sonuçlar birçok çalışma tarafından doğrulanmıştır. Hala, piezocerrahi sonrası uzun dönem sonuçların değerlendirilmesine izin veren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Piezocerrahi, Maksillofasiyal Cerrahi, Osteotomi, Oral Cerrahi

Abstract

Piezoelectric surgery is a new innovating surgical technique used to perform safe and effective osteotomies using piezoelectric ultrasonic vibrations for implantology, oral surgery and maxillofacial surgery to complement traditional surgical procedures, and in some cases, replace traditional procedures. Because of its micrometric and selective cut, the piezoelectric device produces safe and precise osteotomies without any osteonecrotic damage. This device works only on mineralized tissues, sparing soft tissues and their blood supply. Specific surgical indications documented for using the Piezoelectric surgery device include dental extraction, ridge expansion, osteogenic distraction, ridge expansion, endodontic surgery, bone harvesting including chips and blocks, maxillary sinus lift, third molar extraction, alveolar nerve decompression, cyst removal and orthognathic surgery. The results of piezosurgery in dentistry and medicine show promising possibilities that are confirmed by many clinical studies. Currently, long-term results following piezosurgery which would allow for a critical evaluation of this new surgical method, are still lacking.

Key Words: Piezosurgery, Maxillofacial Surgery, Osteotomy, Oral Surgery

* Arş. Gör. Gazi Üniversitesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı

** Doç. Dr. Gazi Üniversitesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı

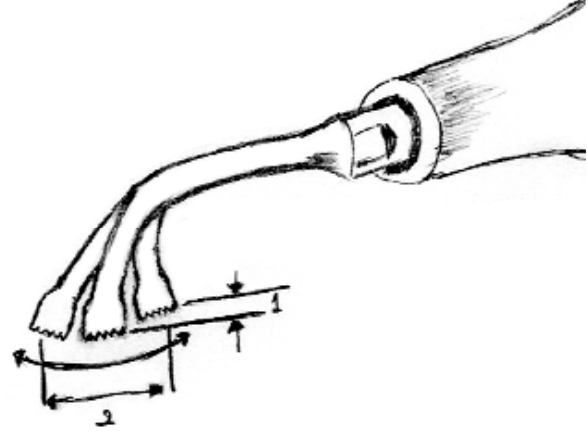
Giriş:

Geçmişte, geleneksel cihazlara oranla kemik cerrahisinde daha hassas ve güvenli kemik kesim ihtiyacına cevap olarak daha iyi kemik kesim cihazları yaratmak ve geliştirmek için ciddi deneysel çabalar sarfedilmiştir^{1,2}. Diş hekimliği alanında ultrasonik cihazlar, 1953'de yüksek frekanslı ses dalgalarının diş sert dokuları üzerindeki kesme etkilerinin bulunmasının ardından temel olarak periodontoloji ve endodonti alanında kendilerine yer bulmuşlardır. Ultrasonik osteotomiler ilk olarak 1975 senesinde Horton ve ark.³ tarafından tanımlanmış olsa da 2000 senesinde Vercellotti ve ark.⁴ bu sinir ve yumuşak doku koruyucu yaklaşımı yenileyip kullanıma sunana kadar işlerlik kazanılmamıştır^{3,4}. Piezocerrahi, piezoelektrik ultrasonik titreşimler kullanılarak güvenli ve etkili osteotomiler yapılmasını sağlayan yeni bir tekniktir. Mikrometrik ve seçici kesim yapabilmelerinden dolayı, piezoelektrik cihazı, osteonekrotik hasarlar vermeden güvenli ve hassas bir osteotomi sağlar. Cihaz, yumuşak doku ve kan desteğini koruyarak, sadece mineralize dokular üzerinde çalışır^{1,5,6}.

Minimal invaziv cerrahi, doku travmasının ve hasta morbiditesinin azaltılması için oldukça önemlidir¹. Son yıllarda, modern tıbbın minimal invaziv cerrahiye doğru yönelmesiyle, ultrasonik mikro hareketlerin komşu yumuşak dokulara gözle görülür bir hasar vermediği sonucundan yola çıkılarak kemik kesme işlemi için ultrasonik dalgaların kullanımı oral ve maksillofasiyal cerrahide önem kazanmıştır⁷.

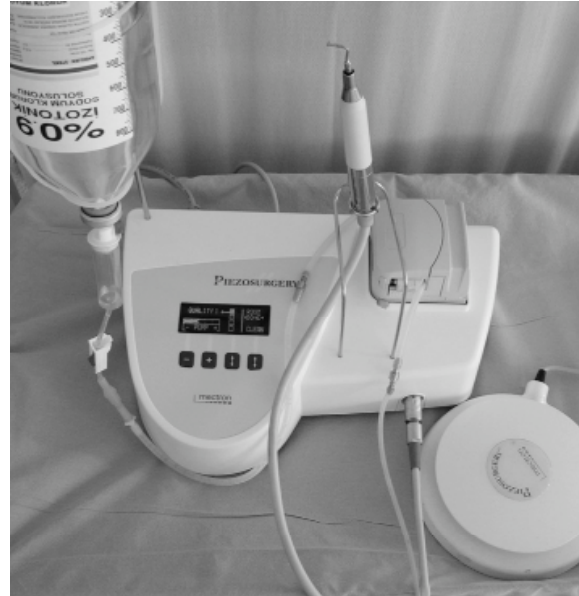
Piezoelektrik Cerrahinin Temelleri ve Kullanımı

Bazı seramikler ve kristaller üzerinden elektrik akımı geçirildiğinde polaritenin yönünde materyalin ekspansiyonu ve buna dik olarak kontraksiyonu şeklinde ultrasonik bir frekansta salınım yapmaya başlarlar. (Resim 1) Buna piezoelektrik etkisi denir. Piezocerrahi® (Mectron Medikal Teknoloji, Carasco, Cenova), mikro titreşimlerle kemiği kesmek için geliştirilmiş bir sistemdir. Bu titreşim hareketi piezoelektrik etkisi tarafından oluşturulur^{1,8-11}.



Resim 1. Elektrik akımı geçirildiğinde polaritenin yönünde materyalin ekspansiyonu ve buna dik olarak kontraksiyonu şeklindeki ultrasonik frekansta salınımı

Piezocerrahi cihazı, frekans ve kesme enerjisi açısından değişiklik yapılabilen mikrometrik ultrasonik piezoelektrik titreşimler kullanan çok amaçlı bir cihazdır. Cihaz güçlü bir piezoelektrik el parçasının bağlı bulunduğu bir platformdan, bu platforma bağlı bir ayak pedalı, el parçasının ve irrigasyon solüsyonunun tutucularından meydana gelmektedir. (Resim 2) Genellikle 25 ila 29 kHz



Resim 2. Piezoelektrik el parçası, piezoelektrik el parçasının bağlı bulunduğu platform, bu platforma bağlı ayak pedalı, el parçasının ve irrigasyon solüsyonunun tutucuları.

fonksiyonel bir frekans arasında çalışır ancak istendiği takdirde 30 kHz' e kadar dijital olarak ayarlanabilme olanağı mevcuttur. Bu sıralı değişim kesici uçların kemiğe gömülmesini ve maksimum kesme kapasitesi sırasında aşırı ısınmasını engeller. Cihazın üzerinde 0 ila 60 ml/dakika arasında ayarlanabilir steril solüsyon akışına izin veren soğutucu irrigasyon sistemi mevcuttur^{5,8,10}.

El parçası için çeşitli otoklavlanabilir özel amaçlı ve kesici uçları mevcuttur. (Resim 3) Bu uçlar, 5 W'ı



Resim 3. Varolan kesici ve özel uçlardan bazıları. Osteotomi veya osteoplastide kullanılan keskin uçlar (Soldan sağa) OT7 Kemik testeresi. Titanyum nitrit kaplı. OT2 İnce osteotom. Titanyum nitrit kaplı Yumuşak dokuları ve sinüs membranı ayırmak, veya sinirleri lateralize etmek için kullanılan kör uçlar (Soldan sağa) EL1 Sinüs membranı separatörü. EL3 120° açılı sinüs membran elevatorü.

aşan ve 16 W'a kadar ulaşan ultrasonik güç tarafından 60 ila 210 µm uzamsal mesafede, lineer titreşim şeklinde hareket ettirilirler. Piezoelektrik normal ultrasondan 3 kat daha güçlüdür ve bundan dolayı yüksek derecede mineralize kemiği kesebilir⁵. Dokuya özel ayırt ediciliği dokuların su içeriğine, gerilme kuvvetine ve dokuların birbirinden farklı güç yoğunluklarına bağlıdır¹². Azaltılmış titreşim mesafesi ve titreşimlerin lineer oluşu, özellikle makro titreşimler kullanarak çalışan ossilasyon testereleri ve sadece makro düzeyde dönel hareket yaparak çalışan kemik frezleri gibi geleneksel kemik kesim metotları ile karşılaştırıldığında çok kolay intraoperatif idare ve hassas kesim olanağına izin vermektedir. Piezocerrahinin en önemli avantajı doku sertliğini tanıyabilmesinden dolayı seçici kesim yapması ve mineralize dokular üzerinde çalıştığından mukozaya, epitelyal membranlar ve sinir gibi yumuşak dokulara zarar vermemesidir. Bu, cerrahi operasyon sırasında kesici ucun mineralize olmayan dokularla temas etmesi halinde işlemin kendiliğinden kesilmesi ile sağlanır^{5,6,8,13,14}.

Piezocerrahi cihazı aynı zamanda serum fizyolojik solüsyonuyla yeterli irrigasyonu da sağlar. Solüsyon ultrasonik titreşimlere maruz kalınca, çok küçük partiküllere parçalanarak bir aerosol halini alarak sahayı yıkar, artıkları ve kanı uzaklaştırarak, operasyon sahasının açıkça görülmesini sağlar^{5,6,8,14}. Piezocerrahi cihazının en dikkate değer özelliklerinden biri de cerrahin düzgün bir osteotomi hattı yaratmasını kolaylaştıran iyi idare edilebilirliğidir. Cihaz kafatası gibi düz olmayan ve tümsek yüzeylere de uygulanabilir ve eğimli osteotomilerin kontrollü bir biçimde yapılmasına izin verir¹⁴. El parçasını kullanmanın en etkili yolu yüksek hızda ve en düşük basınçta kullanmaktır çünkü çalışma basıncını artırmak titreşimlerin kesilmesine yol açar^{5,7,8,14-16}. Ayarların düzgün seçilmesi tedavi etkinliğinin artırılmasında önemli bir rol oynamasının yanında komşu dokulardaki yan etkilerin azaltılması açısından da ciddi bir öneme sahiptir¹⁰.

Piezocerrahi cihazının kullanımı diğer geleneksel cihazlardan tamamıyla farklılık gösterdiğinden

yeterli beceriyi kazanmak çok önemlidir ve kullanımını öğrenmek bir miktar zaman almaktadır^{5,7}. Cerrahi sırasındaki herhangi bir problemin üstesinden gelmek için geleneksel tekniklerde ki gibi el parçasına uygulanan basıncı artırmak yerine, istenen sonucu elde etmek için doğru basıncı bulmak gereklidir. Piezoelektrik cerrahide çalışma basıncını belli bir sınırın üzerinde artırmak, kesici ucun titreşimlerini engelleyerek ultrasonik enerjiyi ısı enerjisine dönüştürür ve bundan dolayı doku hasarı oluşabilir⁵. Oral ve maksillofasiyal operasyonlarda kemiği kesmek için en etkili ayar maksimum irrigasyon ile maksimum güçtür. El parçası kemik üzerinde aşırı kuvvet uygulamadan düzgün bir şekilde kaydırılır. Kesme sesi uygulanacak kuvvet için akustik bir geribildirim olarak kullanılabilir⁸.

Tekniğin tek dezavantajı, geleneksel tekniklere göre biraz daha uzun olan operasyon süresidir^{5,7,11,14}. Kesme işlemi, düşük kesim etkinliğine bağlı olarak Lindemann frezi gibi konvansiyonel osteotomi cihazlarına oranla daha uzun zaman alır. Kemik yapıya ve kalınlığına bağlı olarak osteotomi süresi 5 kat hatta daha fazla zaman alabilir. Bundan dolayı sert kompakt kortikal kemik varlığında ve uzun sürecek cerrahi prosedürlerde piezocerrahi kullanımı tavsiye edilmez¹⁴.

Piezoelektriğin Canlı Dokular Üzerine Etkileri

Akan bir sıvıda alçak basınçlı buhar boşluklarının meydana gelip çökmesi olarak bilinen irrigasyon solüsyonunun kavitasyon etkisini, ultrasonik olarak indüklenmiş basınç değişimleri, fiziksel olarak çok küçük sıvı veya buhar kabarcıkları oluşumuna dönüştürür. Bu tür boşluklar havalandırılmış ortamlarda bulunmaktadır veya düzenlenmiş difüzyon işlemi sırasında gelişir. Kabarcıklar büyüyerek, ses alanı içerisinde hacimce büyüyüp küçülerek salınım yapabilirler. Bu hareket, mikrodalgalanma olarak isimlendirilen, salınan kabarcıklar etrafındaki sıvıda lokalize akımı artırarak hücresel işlevleri değiştirebilir^{1,17}.

Kavitasyon, düşük yoğunluklu ultrasona maruz kalan canlı dokuda da meydana gelebilir.

Kavitasyon oluşumu hücresel değişimlere yol açar. Kavite oluşumunu engelleyen, ortamdaki mevcut artmış basınç durumlarında belli hücresel etkiler gözlenemez. 2 atmosfer basıncını geçmeyen sabit bir basınçta doruk yoğunluğu 0.5 W/cm^2 olan 3MHz dalga boyunda ultrasona 5 dakika maruz kalan insan fibroblastlarının kollajen sentezinin arttığı belirtilmiştir¹.

Birçok çeşitli cerrahi safhanın yanında, osteotomi maksillofasiyal cerrahideki teknik olarak en hassas prosedürlerden biridir. Osteotomi hatları genellikle, vestibüler, lingual veya palatal yumuşak dokular gibi periost vasıtasıyla kemiğin vaskülarizasyonunu sağlayan nazik anatomik yapılarla yakın ilişki içerisindedir⁵. Periosteal yüzeylerin sempatik ve duyuşal innervasyonunun doğasının ve bu innervasyonun kesilmesinin kemik remodelasyonunu nasıl etkilediğinin belirten deneysel çalışmalar bulunmaktadır. Çeşitli nöropeptidler, nörohormonlar, nörotransmitterler ve bunların reseptörleri kemik içerisinde mevcuttur¹⁸. Konvansiyonel dönel aletler, kemiği delme işlemi sırasında ortaya çıkardıkları aşırı yüksek ısı nedeniyle marjinal osteonekroz oluşturarak ve periostun bütünlüğüne zarar vererek kemiğin innervasyonunu ve rejenerasyonunu bozmak suretiyle potansiyel olarak yaralayıcı cihazlardır¹⁹. Sempatik innervasyonu olmayan kemiğin mineral içeriğinin düşük olması osteotomi için kullanılan cihazın cerrahi sonrası sonuçları nasıl etkilediğini göstermektedir^{1,18}.

Horton ve ark.³, 1975 senesinde yaptıkları histolojik bir çalışmada standart ultrasonik uçlar ile dönel frezlerin ve cerrahi osteotomların etkilerini karşılaştırmışlardır. Kemiğin ultrasonik olarak kesilmesinin mümkün olduğunu; dönel frezlerin en pürüzsüz kemik yüzeyini oluşturmalarına rağmen osteotom ile veya ultrasonik olarak kesilen kemiğin en düzgün şekilde iyileştiğini göstermişlerdir³. Horton ve ark.²⁰'nin yaptıkları, dişlerin cerrahi çeki mi ve kemik cerrahisi için ultrasonik cihazların kullanıldığı, klinik ve histolojik gözlemlerin takip edildiği başka bir çalışmada da zararlı histolojik değişimlere rastlanılmamıştır²⁰.

Ultrasonik kök yüzeyi düzleme sonrasında dokuların ısı hasarını bazı yazarlar yüzey koagülasyon etkisi olarak tanımlamışlardır²¹. Bununla birlikte ultrasonik enstrümanların kullanım sonrası yaralar daha hızlı iyileşebilmektedir²². Stübinger ve ark¹⁰. piezocerrahi cihazı ile yaptıkları operasyonlar esnasında gözle görülebilir herhangi bir koagülasyon nekrozu gözlemlenmediklerini ancak cihazın el parçasında uzun süreli bir çalışmadan sonra ısı artışı oluştuğunu rapor etmişlerdir¹⁰. Kemik segmentlerinin kesim yüzeylerinde yapılan bir histolojik incelemede kesim yüzeylerinde piezoelektrik kemik cerrahisi tarafından oluşturulan bir koagülasyon nekrozu olmadığını doğrulamış ve canlı osteosit varlığını göstermiştir²³.

Hayvan çalışmaları 20 kHz frekans ile çalışan ultrasonik cihazların intravasküler trombus oluşumuna yol açtığını doğrulamışlardır²⁴. Williams ve Chater²⁵, 25 kHz frekansta pulpa kılcallarındaki tromboz riskinin daha düşük olduğunu göstermişlerdir ancak intrapulpal kılcallarda platelet agregasyonu ihtimali her zaman mevcuttur²⁵. Şu ana kadar modüle edilmiş yüksek frekanslı ultrasonun kemik içi kılcallar üzerine etkisine dair çok kısıtlı bilgi mevcuttur¹⁰. Piezocerrahi cihazının osteotomiler için yaygın kullanıma geçmesinden önce trombojen ve bozulmuş kemik kan dolaşımı gibi yan etkilerinin araştırılması gerekmektedir.

Robiony ve ark⁷, cerrahi sırasında elde ettikleri birkaç küçük kemik parçası üzerinde yaptıkları mikroskopik inceleme sonucunda, Stübinger ve ark¹⁰. ile Verelotti ve ark²³. deneyimleriyle aynı yönde ve geçmişte kullanılan düşük enerjili ultrasonik cihazların sonuçlarının aksine, koagülasyon nekrozuna dair bir belirti görmediklerini ancak kemik yüzeyinde canlı hücrede gözlemlenmediklerini bildirmişlerdir. Dişlerin canlılığının korunduğunu ve el parçasındaki ısı artışının konvansiyonel dönel cihazlardan ve ossilasyon testerlerinden çok farklı olmadığını belirtmişlerdir⁷.

Kotrikova ve ark¹⁴. yaptıkları deneysel bir çalışmada piezocerrahi cihazının kesim etkinliği ve osteotomi sırasındaki ısı artışları değerlendirmiştir. Kortikal

sığır kemiğine karşılaştırma yapılabilmesi için piezocerrahi ve konvansiyonel kesim cihazları ile osteotomi uygulamışlardır. Osteotomiler sırasında en fazla ısı artışı piezocerrahi cihazıyla yapılan osteotomilerde meydana gelmiş ancak yumuşak ve sert dokularda gözle görülür bir koagülasyon nekrozuna rastlanmamıştır¹⁴.

Çeşitli çalışmacıların yaptıkları elektron mikroskopik araştırmalarda, piezocerrahi ile yapılan kesim kalitesinin konvansiyonel enstrümanlar kullanılarak yapılanlarla karşılaştırıldığında daha iyi olduğu gözlenmiştir^{5,7,8}.

Horton ve ark³. ultrasonik cihazların yara iyileşmesi üzerine etkisini 50 haftalık bir zaman diliminde değerlendirmiş ve ultrasonik cihaz kullanımını takiben iyileşme cevabının ince bir osteotom kullanımının ardından gelişen iyileşme cevabı ile yakın olduğunu bildirmişlerdir. Yazarlar, frezler ve ultrasonik cihazlar ile yapılan osteotomilerde, osteotom kullanımıyla uygulanan osteotomilere oranla daha çok osteositik ölüm meydana geldiğini bildirmişlerdir³.

Chapple ve ark²⁶. yaptıkları bir çalışmada değişik genişlikteki ultrasonik dalgaların periodontal iyileşmeyi yüksek derecede artıran değişen derecelerde kök yüzeyi destrüksiyonuna yol açtığını bildirmişlerdir²⁶.

Ultrasonik cihazlarla oluşturulan defektlerin iyileşmesinin normal sınırlar içerisinde olduğu ve frezlerle ve osteotomlarla yapılan osteotomilere yakın olduğunu bildirilmiştir³. Hoigne ve ark¹¹. piezoelektrik cerrahi uygulanmasından sonra yara iyileşmesinin geleneksel yöntemlerden daha hızlı olduğunu belirtmişlerdir¹¹.

Verelotti ve ark²⁷. yaptıkları bir çalışmada osteotomi ve osteoplasti yapmak için piezoelektrik bıçak kullanmışlardır. Bu cihazın etkinliğini karbit frezler ve elmas frezlerle karşılaştırabilmek için postoperatif kemik değişim düzeylerini ölçmüşlerdir. Çalışmanın sonuçları osteotomi ve osteoplasti işlemlerinde piezoelektrik cihazın geleneksel karbit ve elmas frezlerle oranla daha iyi bir kemik iyileşmesi ve şekillenmesi sağladığını göstermiştir²⁷.

Kotrikova ve ark¹⁴. dentoalveoler cerrahinin temel endikasyon olduğu piezocerrahi cihazıyla uyguladıkları 120 adet osteotomide bozulmuş yara iyileşmesi veya alveolit gibi bir komplikasyonla karşılaşmadıklarını rapor etmişlerdir¹⁴. Bazı öörler, hastanın rahatsızlık hissinin azalmasına bağlı olarak piezoelektrik cerrahinin daha yüksek derecede kabul gördüğünü bildirmişlerdir^{16,20,28}.

Ultrasonik kemik cerrahisinin selektif kesim avantajının yanında, Giraud ve ark.²⁹, ısıdaki yüksek artış, orta ve uzun dönem etkilerine dair bilgilerin azlığı ve kesici ve özel uçlarının kullanıma bağlı yorgunluğu olmak üzere 3 potansiyel dezavantaj ortaya koymuşlardır²⁹.

Piezoelektrik Cerrahi Tekniğinin Endikasyonları

Piezoelektrik cerrahi cihazının kullanımı için spesifik cerrahi endikasyonları diş çekimi, distraksiyon osteogenezi, kret genişletmesi, endodontik cerrahi, kemik grefti elde edilmesi, maksiller sinüs tabanının cerrahi olarak yükseltilmesi, alveoler sinir dekompresyonu, kist operasyonları ve ortognatik cerrahi olarak sıralanabilir^{4-8,10,13,14,16,30-35}.

Piezocerrahinin titizliği ve seçiciliği, inferior alveoler sinire çok yakın komşuluktaki gömülü 20 yaş dişleri, mental foramene yakın uygulanacak osteotomiler ve sinir repozisyonları gibi operasyon uygulanacak alanın sinirlere yakın komşu olduğu durumlarda konvansiyonel dönel cihazlara üstünlük sağlar^{10,33}.

Ortognatik cerrahi

Segmental osteotomilerde, osteotomileri narin bir şekilde tamamlamak, osteotomi sahalarının dental ve periodontal yapılara ve vaskülarizasyonu sağlayan yumuşak dokulara yakınlığından dolayı çok önemlidir⁵. Özellikle orta hat palatal ve vertikal osteotomiler olmak üzere osteotomiler sırasında, kemiğin, dişlerin ve periodontal dokuların vaskülarizasyonunun bozulmasına yol açacak şekilde mukogingival ve palatal flepler zarar görebilir. Daha önceden ortodontik tedavi ile potansiyel olarak zayıflamış dişlerin ve periodontal dokuların

sağlığı konvansiyonel kesim cihazlarının kullanımı ile tehlikeye atılabilir³⁶⁻³⁸. Özellikle ossilasyon testerelerinin ve dönel frezlerin kullanımı ısı hasarına bağlı olarak marjinal osteonekroza yol açarak kemik rejenerasyonunu bozup kemiğe ciddi zarar verebilir¹⁹. Birçok çalışma konvansiyonel kesim cihazlarının pulpal kan akımında bozulmaya ve dişlerin vitalitesinin kaybına yol açtığını göstermektedir³⁶⁻³⁸. Bütün dentoalveoler osteotomi prosedürleri apikal kök lezyonları, dişlerin canlılığını kaybetmesi veya periodontal cep oluşumu gibi riskleri içermektedir. Literatürde bu tip problemlerden sıkça bahsedilmektedir^{37,39}. Bu tip riskler muhtemelen piezoelektrik kesim kullanılarak azaltılabilir⁴⁰.

Robiony ve ark⁵. yaptıkları bir çalışmada, segmental maksiller Le Fort I osteotomisi yapılacak hastalar üzerinde piezoelektrik kesim tekniğini uygulamışlar ve intaroperatif ve postoperatif parametreleri değerlendirerek tekniğin etkinliğini araştırmışlardır. Piezocerrahi cihazının, mikrometrik ve lineer titreşimleri sayesinde maksillanın vestibuler ve palatal yüzlerindeki sert ve yumuşak dokulara minimal zarar vererek maksimal kesim hassasiyetini sağladıklarını bildirmişlerdir. Mikrometrik kesim sayesinde diş kökleri arasındaki osteotomilerin güvenli bir şekilde uygulanabilmesinin mümkün hale geldiğini, diş vitalitesinin ve periodontal sağlığın korunduğunu ve osteotomi sırasında operasyon bölgesinde minimal kanama meydana geldiğini bildirmişlerdir⁵.

Mandibulanın elektif ortognatik cerrahisinde, inferior alveoler sinirin korunması cerrahi morbiditenin azaltılması açısından son derece önemlidir. Gruber ve ark⁶., hastalarının bilateral sagittal split ramus osteotomisi operasyonlarını piezocerrahi sistemi ile yapmışlar ve piezocerrahi sisteminin konvansiyonel yöntemlere göre daha çok zaman almasına rağmen yüksek derecede güvenliği ve hassaslığı ile ortognatik cerrahide kullanılabileceğini ancak sinir iletimi fonksiyonlarının korunması üzerine uzun süreli yararlarının tespiti için daha kapsamlı çalışmalar gerektiğini bildirmişlerdir⁶.

Yapılan çalışmalar geleneksel yöntemlerle uygu-

lanan sagittal split ramus osteotomilerinden sonra inferior alveoler sinirde %83 oranında bir duysal iyileşmenin en az 6 ay aldığını göstermektedir^{41,42}. Geha ve ark³¹. yaptıkları bir çalışmada piezocerrahi cihazı ile bilateral sagittal split ramus osteotomisi uyguladıkları hastaların operasyon sonrası inferior alveoler sinirde 2 ay içerisinde %78 oranında duysal iyileşme görüldüğünü bildirmişlerdir. Piezocerrahi cihazı ile uygulanan bilateral sagittal split ramus osteotomisi sonrası inferior alveoler sinir fonksiyonlarının konvansiyonel yöntemlere göre daha hızlı bir şekilde geri döndüğü bildirmişlerdir³¹. Maksiller ortognatik cerrahilerde, pterigomaksiller birleşimin ayrılması esnasında descending palatinal arterin hasar görmesi durumunda yoğun bir kanama meydana geleceğinden, korunması kritik bir öneme sahiptir. Robiony ve ark⁷. cerrahi yardımcı hızlı maksiller genişletme gereken vakalarda pterigomaksiller birleşimi piezocerrahi cihazıyla ayırmanın descending palatinal arterin korunması için etkili bir yol olduğunu bildirmişlerdir⁷. Ueki ve ark³⁴. ortognatik cerrahi sırasında pterygoid çıkıntılarının kırılması için ultrasonik titreşimlerin kullanımını rapor etmişlerdir. Yaptıkları çalışmada ultrasonik cihaz kullanımının descending palatinal arter gibi, pterigomaksiller bölgedeki hassas damarları ve sınırları korumada çok yararlı olduğunu bildirmişlerdir³⁴.

Plak ve vidaların sökümü

Osteosentetik materyallerin cerrahi olarak çıkarılması sırasında en sık karşılaşılan problem, plakların ve vidaların üzerine biriken ve çıkarılmayı zorlaştıran kallus oluşumudur. Eggers ve ark.⁸ piezocerrahi sisteminin titanyum osteosentetik materyallerin üzerinden kallusu hızlı bir şekilde temizlediğini ve tornavidanın kolay bir şekilde yerleştirilebilmesi için vidaların yivlerinden kallusu temizlemeye imkan sağladığını belirtmişlerdir⁸.

Maksiller sinus tabanının cerrahi olarak yükseltilmesi

Dişsiz maksillada posterior bölgenin implant cerrahisi için düzenlenmesinde maksiller sinus tabanının cerrahi olarak yükseltilmesi en geçerli,

diğer cerrahi tekniklere oranla daha basit ve sonuçları önceden tahmin edilebilir bir tekniktir. Maksiller sinüse modifiye bir Caldwell-Luc tekniği ile maksillanın dış yüzünden bir kemik pencere kaldırılarak girilir, sinüs membranı maksillanın iç yüzünden disseke edilerek ayrılır, yükseltilir, oluşan boşluk çeşitli grafit materyalleri ile doldurularak sinus tabanının yükseltilmesi sağlanır^{13,16,43,44}. Prosedürün en büyük komplikasyonu, sağlıklı sinüs membranının çok ince ve yırtılabilir olmasından dolayı, dönel aletlerle kemik pencere açılması sırasında membranın perfore olmasıdır. Tüm cerrahi vakaların yaklaşık %20-30 kadarında membran perfore olur. Perforasyon riski cerrahin tecrübesine bağlı olsa da, prosedürün tamamıyla öğrenilmesinden sonra bile bu risk her 4-5 hastanın 1 tanesinde mevcuttur³². Bu komplikasyonun önüne geçebilmek için Torella ve ark¹³. 1998 yılında maksiller sinüse ulaşmak için yapılacak ostektomiye, konvansiyonel bir periodontal ultrasonik cihazın aktif ucuyla ve cihazdan bağımsız steril serum fizyolojik irrigasyonu yaparak uygulamışlardır. Tekniğin, komplikasyon riskini azalttığını ancak güvenliğinin ve diğer tekniklere göre üstünlüğünün uzun dönem çalışma sonuçları ile belirlenmesinin uygun olacağını rapor etmişlerdir¹³. Sonraki yıllarda Verelotti ve ark³². sinus membranı yükseltilmesinde piezoelektrik kemik pencere osteotomisini, yeni ve basitleştirici bir teknik olarak yayımlamışlardır. Piezoelektrik cihazı ile kemik pencere osteotomisi ve sinus membran elevasyonu uyguladıkları 21 hastanın sadece 1 tanesinde sinüs membranı perfore olduğunu ve başarı oranının %95 olduğunu rapor etmişlerdir³². Bu, ileri implant cerrahisinde uygulanan tüm sinüs yükseltme tekniklerden daha büyük bir başarı oranıdır^{32,45,46}. Piezoelektrik elevatörlerin, anatomik olarak en kompleks vakalarda bile sinüsün iç duvarlarında çalışmak üzere özel olarak tasarlanmış uçlar ve piezoelektrik kaviteye maruz kalan fizyolojik solüsyonun oluşturduğu hidropnömatik basınç sayesinde sinus membranını yükseltilmesinde perforasyon riskini artırmaksızın güvenle kullanılabileceğini bildirmişlerdir³².

Yazarlar, piezoelektrik cerrahi tekniğinin sinüs membranının yükseltilmesi sırasında sinüs membranının perfore olma riskini azaltması, osteotomi sırasında daha iyi bir görüş sağlaması, dönel cihazlarla yapılan osteotomilerden daha ince, hassas ve koruyucu kesiler sağlamasını tekniğin en büyük avantajları olduğunu bildirmişlerdir^{13,32}.

Alveoler kret genişletmesi

Vercellotti⁴, piezoelektrik cerrahi cihazı ile alveoler kret genişletmesi yaparak implant yerleştiği bir vakayı yayımlamıştır. Uzun süre dişsiz kalan bölgelerde sıklıkla gözlenen aşırı mineralize alveoler kret varlığında geleneksel mekanik genişletme yöntemleri sonuçlarının tahmin edilebilir olmadığını, piezoelektrik enerjinin güçlü ve etkili cerrahi etkinliği ile kontrolsüz travmalar yaratmaksızın kemik kalitesi nasıl olursa olsun osteotomileri mümkün kıldığını ve implant çevresi iyileşmenin piezoelektrik cerrahinin yumuşak doku koruyucu özelliğinden dolayı iyi vaskülarize bir bölgede meydana geldiği için iyi sonuçlar verebileceğini bildirmiştir⁴.

Gömülü dişlerin cerrahi idaresi

Inferior alveoler sinire çok yakın komşuluktaki gömülü 20 yaş dişlerinin, mental foramene yakın alt kanin veya premolar dişlerinin ve santral veya laterallerin köklerine çok yakın komşuluktaki üst kanin dişlerinin çekimleri veya cerrahi olarak üstlerinin açılması esnasında hassas bir cerrahi çok önemlidir. Geleneksel dönel cihazlar, kemik, sement ve mine dokularının mineralizasyon ve sertliklerinin arasındaki farkı ayırt edemezler. Piezoelektrik cerrahi cihazı ise bu tip farkları anlayabilecek ve çevre dokulara gelebilecek hasarları engelleyebilecek kadar hassas ve seçici kesim yapabilmektedir^{10,28}.

Otojenik kemik greftlerinin elde edilmesi

Maksillofasiyal rekonstrüktif cerrahi alanında otojenik kemik greftleri yaklaşık yüz yıldır maksillofasiyal defektlerin düzeltilmesinde altın standart olarak kabul edilmektedir. Otojen kalvaryal kemik greftlerinin kemik oluşumu üzerine indüktif ve

kondüktif potansiyeli bugün bile heterojenik kemik, kondüktif biyomateryallerden veya ticari olarak mevcut bulunan materyallerden kıyaslanamayacak derece üstündür. Mükemmel doku uyumu, mekanik ve biyolojik özellikleri kadar parsiyel veya total greft elde edebilme olanağı maksillofasiyal kemik defektlerinin minör ve major rekonstrüksiyonunda kalvaryal kemik greftlerinin en güvenli ve en sağlam greft çeşidi olmasını sağlamıştır⁴⁷.

Kalvaryaya üzerinde yapılan her türlü cerrahi işlem dura materin zedelenmesi ve serebrospinal fistül oluşumu riski taşır. Oral ve maksillofasiyal cerrahide genellikle yarım kalınlık kalvaryal greftler kullanılır. Konvansiyonel yöntemde elde edilmek istenilen greftin şekli dış korteksten kansellöz kemik iliği seviyesine kadar frezler veya ossilasyon testereleri yardımıyla çizilir. Ardından kavimli osteotomlar yardımıyla dış korteks iç korteksten ayrılır. Beyin gibi hassas yapıların yakın komşuluğunda manuel ve mekanik cihazlar kesim derinliğinin kontrolüne izin vermezler ve kazara temas ile bu yapılara zarar verebilirler^{14,48}. Deneysel çalışmalar geleneksel kesim cihazlarının yumuşak dokulara doğrudan veya ısı ile zarar vererek kalvaryal kan akımını daha çok bozduğunu ve kemiğin canlılığını yitirmesine yol açtığını göstermişlerdir²³. Kotrikova ve ark¹⁴. piezo-cerrahi cihazının seçici ve hassas kesim yapabilmemesinin ince kranial kemiğe sahip yüksek risk taşıyan hastalarda bile kalvaryal osteotomileri, dura materin yırtılması, hematoma oluşumu ve menenjit gibi komplikasyonlar yaratmaksızın mümkün kıldığını bildirmişlerdir¹⁴. (Kotrikova 2006)

Otojen kemik greftleri, intraoral ve ekstraoral bölgelerden elde edilen kemik blokların bir kemik değirmeni tarafından parçalanması veya osteotomi işlemi sırasında kemik toplayıcı kullanılması ile sağlanabilir⁴⁹⁻⁵². Geçmişte değişik tekniklerle elde edilen greftlerde kemik hücrelerinin canlılığını araştıran birçok in vitro çalışma mevcuttur⁵³⁻⁵⁵. Hoegel ve ark⁵⁴, alkalik fosfataz aktivitesinin nitel ve nicel analizleri ile öğütücü boyutundan ve dizaynından bağımsız olarak intramedüller öğütme işleminden elde edilen kemik partiküllerinin canlı

osteoblast içerdiği gözlemlenmiştir⁵⁴. Hücre canlılığının, greftin toplanma tekniğinden belirgin olarak etkilendiği alaçım rond frezlerle elde edilen canlı hücre sayısının, elmas rond frezlere ve implant frezlerine oranla daha az olduğunu gözlemlenmesiyle anlaşılmıştır⁵⁵. Buna ek olarak, kemiğin metalik kontaminasyonunun muhtemel yapısal kemik değişimlerine yol açtığı ve canlı hücreler üzerine toksik etki yarattığı gözlemlenmiştir⁵⁶. Bu tür problemlerin üstesinden gelmek için greft elde etme amacıyla piezoelektrik cihazların kullanımı önerilmiştir.

Chiriac ve ark³⁵, yaptıkları bir in vitro çalışmada piezoelektrik cihaz ve konvansiyonel frezler ile elde edilen greft materyallerinde kemiğin hücrelerinin canlılığını ve kemik partiküllerinin morfolojik karakterlerini karşılaştırmışlardır. Sonuçta, toplanan kemik partiküllerinin komşuluğundaki hücre gelişimine göre geleneksel dönel frezler ve piezoelektrik cihaz ile elde edilen hücrelerin canlılığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kemik partiküllerinin morfometrik analizi piezoelektrik cihaz ile elde edilen parçacıkların istatistiksel olarak geleneksel dönel cihazlarla elde edilen parçacıklara göre daha hacimli olduğunu göstermiştir. Otörler, piezoelektrik cihaz ile oluşturulan mikro titreşimlerin, toplanan kemik partiküllerinin canlılığını etkilediği hipotezini ortaya atmışlardır³⁵.

Kemik partiküllerinin morfolojisinin ve boyutlarının, greftin başarısı ile ilişkisi çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır. Genellikle 200 µm den küçük boyutlu partiküller hızlı rezorbsiyona uğrarlar ve alıcı sahada yeni kemik oluşumu için yeterli osteokondüktif etkiyi sağlamazlar. 1 mm den büyük boyutlu kemik partikülleri ise daha uzun bir iyileşme süresi gerektirir^{30,57-60}. Cordaro⁶¹, klinik olarak 500 µm boyutundaki partiküllerin en iyi sonucu verdiğini, bu partikül boyutunun kemik öğütücüsü ile sağlanabileceğini bildirmiştir⁶¹. Ancak kemik öğütücülerin fiyatlarının yüksekliği ve kemik materyal kaybına yol açması gibi dezavantajları mevcuttur. Chiriac ve ark³⁵, yaptıkları çalışmada piezoelektrik cerrahi cihazı ile toplanan kemik partiküllerinin ortalama boyutunun

200-700 µm arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir³⁵. Otojen kemik greftleri üzerine yapılan çalışmalar, otojen kemik partikülü toplamak için piezoelektrik cerrahi cihazının doğru bir seçim olduğunu göstermektedirler^{30,35}.

Sonuç

Piezocerrahi; oral cerrahi, implantoloji ve maksillofasiyal cerrahi için geleneksel yöntemleri tamamlamak ve bazı vakalarda geleneksel yöntemlerin yerine almak için tasarlanmış nispeten yeni bir tekniktir. Yeterli eğitimi almış ancak tecrübesiz cerrahlar piezocerrahi cihazıyla çoğu işlemi kolaylıkla etkin bir şekilde gerçekleştirebilirler¹⁶.

Oral ve maksillofasiyal cerrahide kemikler, sinirler ve kan damarları arasında yakın bir ilişki olduğundan piezocerrahinin kullanımı komşu dokulara gelebilecek cerrahi travmanın en aza indirgenebilmesi için çok etkin bir yöntemdir⁶. Piezoelektrik cihazı, kemik cerrahisi sırasında sinirler, damarlar, mukoza gibi kritik yapılara ve çevre yumuşak dokulara zarar verme riskini düşürmektedir^{1,8,10,15}. Histolojik bulgularla desteklenen çalışmalar, piezoelektrik kesimin yüksek güvenliğini ve hassaslığını doğrulamış ve intraoperatif görüşün azlığına bağlı anatomik zorlukların veya operasyon bölgesinde damar sinir paketi veya yumuşak dokular gibi narin yapıların mevcut olduğu vakalarda kullanımını önermişlerdir^{5,32}.

Diş hekimliği ve tıpta piezocerrahi kullanımının sonuçları umut vaat edici olasılıkları göstermektedir²³. Bu sonuçlar birçok çalışma tarafından doğrulanmıştır. Hala, piezocerrahi sonrası uzun dönem sonuçların değerlendirilmesine izin veren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar:

1. Schaller BJ, Gruber R, Merten HA, Kruschat T, Schliephake H, Buchfelder M, Ludwig HC. Piezoelectric bone surgery: a revolutionary technique for minimally invasive surgery in cranial base and spinal surgery? Technical note. *Neurosurgery* 57(4 Suppl): E410, 2005
2. Sherman JA, Davies HT. Ultracision: the harmonic scalpel and its possible uses in maxillofacial surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 38:530-2, 2000

3. Horton JE, Tarpley TM Jr, Wood LD. The healing of surgical defects in alveolar bone products with ultrasonic instrumentation, chisel, and rotary bur. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 39:536-46, 1975
4. Vercelotti T. Piezoelectric surgery in implantology: a case report--a new piezoelectric ridge expansion technique. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 20:358-65, 2000
5. Robiony M, Polini F, Costa F, Vercelotti T, Politi M. Piezoelectric bone cutting in multipiece maxillary osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg*. 62:759-61, 2004
6. Gruber RM, Kramer FJ, Merten HA, Schliephake H. Ultrasonic surgery--an alternative way in orthognathic surgery of the mandible. A pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 34:590-3, 2005
7. Robiony M, Polini F, Costa F, Zerman N, Politi M. Ultrasonic bone cutting for surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) under local anaesthesia. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 36:267-9, 2007
8. Eggers G, Klein J, Blank J, Hassfeld S. Piezosurgery: an ultrasound device for cutting bone and its use and limitations in maxillofacial surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 42:451-3, 2004
9. Ward JR, Parashos P, MesseR HH. Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: clinical cases. *J Endod*. 29:764-7, 2003
10. Stübinger S, Kutenberger J, Filippi A, Sader R, Zeilhofer HF. Intraoral piezosurgery: preliminary results of a new technique. *J Oral Maxillofac Surg*. 63:1283-7, 2005
11. Hoigne DJ, Stübinger S, Von Kaenel O, Shamdasani S, Hasenboehler P. Piezoelectric osteotomy in hand surgery: first experiences with a new technique. *BMC Musculoskelet Disord*. 7:36, 2006
12. Farin G. Ultrasonic dissection in combination with high-frequency surgery. *Endosc Surg Allied Technol*. 2:211-3, 1994
13. Torrella F, Pitarch J, Cabanes G, Anitua E. Ultrasonic ostectomy for the surgical approach of the maxillary sinus: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 13:697-700, 1998
14. Kotrikova B, Wirtz R, Krempien R, Blank J, Eggers G, Samiotis A, Mühling J. Piezosurgery--a new safe technique in cranial osteoplasty? *Int J Oral Maxillofac Surg*. 35:461-5, 2006
15. Vercelotti M. Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery. *Minerva Stomatol*. 53:207-14, 2004
16. Schlee M, Steigmann M, Bratu E, Garg AK. Piezosurgery: basics and possibilities. *Implant Dent*. 15:334-40, 2006
17. Dyson M. Non-thermal cellular effects of ultrasound. *Br J Cancer Suppl*. 5:165-71, 1982
18. Boggio V, Ladizesky MG, Cutrera RA, Cardinali DP. Autonomic neural signals in bone: physiological implications for mandible and dental growth. *Life Sci*. 75:383-95, 2004
19. Kerawala CJ, Martin IC, Allan W, Williams ED. The effects of operator technique and bur design on temperature during osseous preparation for osteosynthesis self-tapping screws. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 88:145-50, 1999
20. Horton JE, Tarpley TM Jr., Jacoway JR. Clinical applications of ultrasonic instrumentation in the surgical removal of bone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 51:236-42, 1981
21. Ewen SJ. The ultrasonic wound - some observations. *J Periodontol* 32: 315, 1961
22. Sanderson AD. Gingival curettage by hand and ultrasonic instruments: a histologic comparison. *J Periodontol*. 37:279-90, 1966
23. Vercelotti T, Crovace A, Palermo A, Molfetta A. The piezoelectric osteotomy in orthopedics: Clinical and histological evaluations (pilot study in animals). *Med J Surg Med* 9:89-95, 2001
24. Walmsley AD, Laird WR, Williams AR. Intra-vascular thrombosis associated with dental ultrasound. *J Oral Pathol*. 16:256-9, 1987
25. Williams AR, Chater BV. Mammalian platelet damage in vitro by an ultrasonic therapeutic device. *Arch Oral Biol*. 25:175-9, 1980
26. Chapple IL, Walmsley AD, Saxby MS, Moscrop H. Effect of instrument power setting during ultrasonic scaling upon treatment outcome. *J Periodontol*. 66:756-60, 1995
27. Vercelotti T, Nevins ML, Kim DM, Nevins M, Wada K, Schenk RK, Fiorellini JP. Osseous response following resective therapy with piezosurgery. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 25:543-9, 2005
28. Grenga V, Bovi M. Piezoelectric surgery for exposure of palatally impacted canines. *J Clin Orthod*. 38:446-8, 2004
29. Giraud JY, Villemin S, Darmana R, Cahuzac JP, Autefage A, Morucci JP. Bone cutting. *Clin Phys Physiol Meas*. 1991;12:1-19.
30. Sivoletta S, Berengo M, Scarin M, Mella F, Martinelli F. Autogenous particulate bone collected with a piezo-electric surgical device and bone trap: a microbiological and histomorphometric study. *Arch Oral Biol*. 51:883-91, 2006
31. Geha HJ, Gleizal AM, Nimeskern NJ, Beziat JL. Sensitivity of the inferior lip and chin following mandibular bilateral sagittal split osteotomy using Piezosurgery. *Plast Reconstr Surg*. 118:1598-607, 2006
32. Vercelotti T, De Paoli S, Nevins M. The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 21:561-7, 2001
33. Bovi M. Mobilization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant insertion: a new technique. Case report. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 25:375-83, 2005
34. Ueki K, Nakagawa K, Marukawa K, Yamamoto E. Le Fort I osteotomy using an ultrasonic bone curette to fracture the pterygoid plates. *J Craniomaxillofac Surg*. 32:381-6, 2004

35. Chiriac G, Herten M, Schwarz F, Rothamel D, Becker J. Autogenous bone chips: influence of a new piezoelectric device (Piezosurgery) on chip morphology, cell viability and differentiation. *J Clin Periodontol.* 32:994-9, 2005
36. Morgan TA, Fridrich KL. Effects of the multiple-piece maxillary osteotomy on the periodontium. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 16:255-65, 2001
37. Schultes G, Gaggl A, Kärcher H. Periodontal disease associated with interdental osteotomies after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 56:414-7, 1998
38. Wolford LM. Periodontal disease associated with interdental osteotomies after orthognathic surgery (Discussion). *J Oral Maxillofac Surg.* 56:417, 1998
39. Known H, Pihlstrom B, Waite DE. Effects on the periodontium of vertical bone cutting for segmental osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 43:952-5, 1985
40. Brusati R, Gianni B. Anterior mandibular apical base augmentation in the surgical orthodontic treatment of mandibular retrusion. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 34:846-50, 2005
41. Becelli R, Renzi G, Carboni A, Cerulli G, Gasparini G. Inferior alveolar nerve impairment after mandibular sagittal split osteotomy: an analysis of spontaneous recovery patterns observed in 60 patients. *J Craniofac Surg.* 13:315-20, 2002
42. Ylinkontiola L, Kinnunen J, Laukkanen P, Oikarinen K. Prediction of recovery from neurosensory deficit after bilateral sagittal split osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 90:275-81, 2000
43. Ness G. Maxillary Sinus Grafts and Implants. Fonseca RJ. *Oral and Maxillofacial Surgery Volume 7.* Philadelphia: W.B Saunders Company, 2000, 266-267
44. Kaufmann E. Maxillary sinus elevation surgery. *Dent Today.* 21:96-101, 2002
45. Toffler M. Osteotome-mediated sinus floor elevation: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 19:266-73, 2004
46. Karabuda C, Arisan V, Özyuvacı H. Effects of sinus membrane perforations on the success of dental implants placed in the augmented sinus. *J Periodontol.* 77:1991-7, 2006
47. Sammartino G, Marenzi G, Colella G, Califano L, Grivetto F, Mortellaro C. Autogenous calvarial bone graft harvest: intraoperational complications. *J Craniofac Surg.* 16:312-9, 2005
48. Quereshy FA, Powers MP. Reconstruction of the Maxillofacial Cancer Patient. Fonseca RJ. *Oral and Maxillofacial Surgery Volume 7.* Philadelphia: W.B Saunders Company, 2000, 370-371
49. Erpenstein H, Diedrich P, Borchard R. Preparation of autogenous bone grafts in two different bone mills. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 21:609-15, 2001
50. Tinti C, Parma-Benfenati S, Polizzi G. Vertical ridge augmentation: what is the limit? *Int J Periodontics Restorative Dent.* 16:220-9, 1996
51. Chiapasco M, Abati S, Romeo E, Vogel G. Clinical outcome of autogenous bone blocks or guided bone regeneration with e-PTFE membranes for the reconstruction of narrow edentulous ridges. *Clin Oral Implants Res.* 10:278-88, 1999
52. Young MP, Worthington HV, Lloyd RE, Drucker DB, Sloan P, Cater DH. Bone collected during dental implant surgery: a clinical and histological study. *Clin Oral Implants Res.* 13:298-303, 2002
53. Garcia OG, Mombiela FL, La Fuente CJ, Aranguéz MG, Escribano DV, Martin JV. The influence of the size and condition of the reamers on bone temperature during intramedullary reaming. *J Bone Joint Surg Am.* 86-A:994-9, 2004
54. Hoegel F, Mueller CA, Peter R, Pfister U, Suedkamp NP. Bone debris: dead matter or vital osteoblasts. *J Trauma.* 56:363-7, 2004
55. Springer IN, Terheyden H, Geiss S, Harle F, Hedderich J, Acil Y. Particulated bone grafts--effectiveness of bone cell supply. *Clin Oral Implants Res.* 15:205-12, 2004
56. Hobkirk JA, Rusniak K. Metallic contamination of bone during drilling procedures. *J Oral Surg.* 36:356-60, 1978
57. Shapoff CA, Bowers GM, Levy B, Mellonig JT, Yukna RA. The effect of particle size on the osteogenic activity of composite grafts of allogeneic freeze-dried bone and autogenous marrow. *J Periodontol.* 51:625-30, 1980
58. Fucini SE, Quintero G, Gher ME, Black BS. Small versus large particles of demineralized freeze-dried bone allografts in human intrabony periodontal defects. *J Periodontol.* 64:844-7, 1993
59. Pallesen L, Schou S, Aaboe M, Hjorting-Hansen E, Nattestad A, Melsen F. Influence of particle size of autogenous bone grafts on the early stages of bone regeneration: a histologic and stereologic study in rabbit calvarium. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 17:498-506, 2002
60. Schepers EJ, Ducheyne P. Bioactive glass particles of narrow size range for the treatment of oral bone defects: a 1-24 month experiment with several materials and particle sizes and size ranges. *J Oral Rehabil.* 24:171-81, 1997
61. Cordaro L. Bilateral simultaneous augmentation of the maxillary sinus floor with particulated mandible. Report of a technique and preliminary results. *Clin Oral Implants Res.* 14:201-6, 2003

Yazışma Adresi:

M. Kağan DEĞERLİYURT

Adres: Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi A.D
8. Cad. 82. Sok. 06510 Emek/ANKARA
Tel: (312) 203 43 36
E-mail: mkdegerliyurt@gazi.edu.tr

Yeni Bir Bakış Açısı: Kanıt-Destekli Dişhekimliği

A New Perspective: Evidence-Based Dentistry

Nilay TEKEL*

Özet

Dişhekimleri son yıllarda hızla gelişen ve değişen mesleki bilgileri takip etmekte ve bu bilgileri mesleki uygulamalarında nasıl uygulayacakları konusunda zorluk çekmekte, bu amaçla birçok kaynağa başvurmaktadır. Bu kaynaklardaki bilgiler değerli olabileceği kadar, hekimi yanıltıcı içerikte de olabilmektedir. Dişhekimliğinde bu eksikliğin hissedilmesi ve uygulamaların araştırma kanıtlarına dayandırılması gerekliliğinin fark edilmesi ile kanıt-destekli dişhekimliği genel anlamda kanıt-destekli sağlık uygulamalarının bir alt dalı olarak, dişhekimliğine son yıllarda girmiş bir terimdir. Kanıt-destekli dişhekimliği "her bir hastaya en yüksek düzeyde yarar sağlayabilmek üzere, elde edilen en iyi araştırma kanıtlarını klinik uygulamalar ile birleştiren; oral biyoloji ve dişhekimliği uygulamalarındaki yeni yaklaşım" şeklinde tanımlanmaktadır. Kanıt-destekli dişhekimliğinin daha geniş alanda uygulanması sayesinde, bugün artık önemli olan hastaya tedavi vermek değil, hastayla beraber uygun tedavi seçenekleri arasından, hastanın şikayetlerini en iyi şekilde çözümlen, en zararsız, en yararlı, en ucuz, en kısa süreli ve en güvenilir tedavi yöntemini belirlemek ve bunu uygulamak olacaktır. Bu şekilde, tedavisi hakkında bilgi sahibi olan hastanın ve elindeki en iyi olanaklarla hastasının da kabul ettiği tedaviyi uygulayan hekimin hakları korunmuş olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kanıt-destekli dişhekimliği, PICO, sistematik tarama

Abstract

Dentists, are confused with the change of the recent dental knowledge and need to determine his clinical experience through these knowledge. Nevertheless the information in these sources may have a valuable or confusing content. Evidence-based dentistry (EBD) is a new perspective which is developed after the recognition of the need for determining a clinical evidence through the researchs. Evidence-based dentistry supplies guidelines to help the clinician to make an intelligent decision. The aim of the evidence-based dentistry is to encourage the dental practitioner in dental care to look for and make sense of the evidence available in order to apply it to Every day clinical problems. EBD is the process of making decisions Based on known evidence. EBD is a way of thinking a philophy, a paradigm. The ultimate gol of evidence-based dentistry is to aid clinical judgement, to minimize errors in diagnosis, and to ensure optimal decision making about therapies and treatment.

Key Words: Evidence-based dentistry, PICO, Systematic review

* Dt. Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi A.D.Ç.H. ve Cerrahisi Anabilim Dalı, Araş. Gör.

Bilimi, hastaların özellikleri ve ihtiyaçları doğrultusunda kullanan bir sanat ve bilim dalı olan dişhekimliğinin, özellikle son yıllarda kaydettiği hızlı gelişme karşısında dişhekimleri, bu yeni bilgileri nasıl öğrenecekleri ve uygulamalarını ne yönde değiştirecekleri konusunda zorluk çekmektedirler.^{1,2,3} Bu amaçla dişhekimleri birçok kaynağa başvurmaktadır. Bunlar arasında; makale taramaları, uygulamaya yönelik rehberler gibi literatürün yanı sıra, deneyimli meslektaşlarla yapılan konsültasyonlar, konferans ve seminerler, yayınlardaki reklam ve duyurular, firma temsilcileri ile yapılan görüşmeler sayılabilmektedir. Ancak, bu kaynaklardaki bilgiler değerli olabileceği kadar, hekimi yanıltıcı içerikte de olabilmektedir. İşte problemler burada, yani; hastaya verilecek tedavi konusunda değişik kaynaklar değişik bilgiler sunduğunda ortaya çıkmaktadır. Edindikleri bu bilgileri dikkatli bir şekilde değerlendirmedikleri sürece, hekimler yeni bilgileri uygulamalarına katma aşamasında çaresiz kalmaktadırlar.^{2,4,5,6}

Dişhekimliğinde bu eksikliğin hissedilmesi ve uygulamaların araştırma kanıtlarına dayandırılması gerekliliğinin fark edilmesi henüz çok yeni bir gelişmedir.⁷ Kanıt-destekli dişhekimliği; genel anlamda kanıt-destekli sağlık uygulamalarının bir alt dalı olarak, dişhekimliğine son yıllarda girmiş bir terimdir. Kanıt-destekli uygulamalar üzerine yapılan ilk tutarlı bilimsel çalışmalar 1970'li yılların başında McMaster Üniversitesi'nde (Ontario, Kanada) yayınlanmıştır.^{8,9} Dişhekimliğindeki sorunlara yönelik olarak ise; ilk kez 1981 yılında McMaster Üniversitesi Klinik Epidemiyoloji ve Biyoistatistik bölümünde, hekimlere hastalarının rahatsızlıklarına tanı koymaları, bu hastalıkların prognozu ve etyolojisini tespit etmeleri ve tedavilerine yardımcı olmak amacıyla bir seri klinik makale yayınlanmıştır.^{2,10} Bu yayınlarda, kanıt-destekli uygulamaları, ilk kez David Sackett, "klinik deneyimlerin sistematik araştırmalar sonucunda elde edilen en iyi klinik kanıtlar ile birleştirilmesi" şeklinde tanımlamıştır.² Bugün ise; kanıt-destekli dişhekimliğinin tanımı "her bir hastaya en yüksek düzeyde yarar sağlayabilmek

üzere, elde edilen en iyi araştırma kanıtlarını klinik uygulamalar ile birleştiren; oral biyoloji ve dişhekimliği uygulamalarındaki yeni yaklaşım" şeklinde genişletilmiştir. Yani, kanıt-destekli dişhekimliği, yeni bir bakış açısı, klinik kanıtlar ile araştırma kanıtları arasında köprü kuran yeni bir sistem, bir felsefedir.^{10,11,12,13,14}

Kanıt-destekli dişhekimliğinin amaçları; yapılan uygulamalarda daha koruyucu yaklaşımlar ile hastaların sağlığını koruyan ve hayat kalitelerini arttıran çabaları desteklemek, yapılacak tedaviye en iyi şekilde karar vermeyi sağlayacak yeni bilgileri sunmak, klinik kararların alınması sırasında, araştırma kanıtları ile işbirliği yapılmasını sağlamak, güncel bilgiler ile hekimin klinik kararlar almasına yardımcı olmak, hastaların kendilerine verilebilecek tedavi seçenekleri konusunda bilgilenmesini sağlamak, bir tedavi seçeneğinin belirlenmesinde harcanacak zaman, emek ve para miktarını azaltmak, uygulamaların etik sınırlar içerisinde yapılabilmesini sağlamaktır.^{2,10,14,15,16}

Kanıt-destekli dişhekimliği hekime, mantıklı kararlar almasında yardımcı olmanın ötesinde, hiçbir konuda kesin yanıtlar vermeyi vaat etmemektedir. Sackett'in de tanımında değindiği gibi; kanıt destekli dişhekimliği öncelikle klinik deneyime dayanmaktadır. Yani, klinik kararlar alma işleminde insiyatifi hekimden alıp literatüre bırakmamaktadır. Tam tersine, hekim için sadece bir yol göstericidir.²

Kanıt-destekli diş hekimliği, hekimin okulda öğrendiği tüm bilgileri bir tarafa bırakıp, yeni bilgileri öğrenmesi için baskı uygulamak anlamına da gelmemektedir.² Kanıt-destekli dişhekimliği uygulamalarında anahtar cümle; "elde edilebilen en iyi araştırma kanıtının bulunması"dır. Chiappelli ve arkadaşları,¹⁸ bugün dişhekimlerinin büyük çoğunluğunun bilimsel bilgilere gerekli önemi vermediğini, hatta güvenmediğini belirtmektedir. Fakat, firmaların "Üniversite çalışmaları gösteriyor ki..." şeklinde başlayan yayınları bu hekimleri etkileyebilmektedir.¹⁸ Halbuki, kanıt-destekli dişhekimliği hastalara ve araştırmacılara olduğu kadar hekimlere de oldukça kolaylık sağlamaktadır.

Kanıt-destekli dişhekimliği uygulamalarını başarıyla gerçekleştirebilmek için aşağıdaki basamaklar takip edilmelidir. Bunlar:

1. Klinik problem ile ilgili cevaplanabilir bir soru oluşturulması,
2. Bu soruyu yanıtlayabilmek için en uygun literatürün belirlenmesi,
3. Bu literatür taramasından edinilen bilgilerin değerlendirilmesi,
4. Elde edilen sonuçların tedavi planlamasına katılması, hastaya uygulanması ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi'dir.^{2,10,13,14}

1- Klinik problem ile ilgili cevaplanabilir bir soru oluşturulması:

Dişhekimliğinde klinik uygulamaların iki yönü vardır. Bunlar; "yumuşak ve sert dokulara yapılan tüm uygulamalar" ve "karar verme" dir.^{2,7} Elbette, günlük uygulamalarda tüm kararlar bilimsel kanıtlar gözden geçirilerek verilmemektedir. Fakat, bilimsel kanıtların aranacağı durumlarda anlamlı ve faydalı sorular sorularak bu işlem kolaylaştırılabilmektedir. Soru sormada ilk kriter, her zaman hastanın perspektifinden bakmak olmalıdır.⁷ Literatür taramaya karar veren hekimin, elindeki vaka için doğru kanıt bulması ancak doğru soruyu oluşturması ile mümkündür. Oluşturulacak sorunun 4 komponenti vardır. Bunlar;

- 1- Popülasyon
- 2- Uygulama
- 3- Alternatif uygulama
- 4- Sonuç'tur.

Literatürde bu 4 komponent "PICO" (Population/Intervention/Comparison/Outcome) şeklinde kısaltılarak kullanılmaktadır. PICO'da "popülasyon" semptomları, işaretleri, etyolojisi ve tanısı ile açıklanmış bir hastalığa sahip hastaları temsil etmektedir. Örneğin; 50 yaşlarında, sigara kullanan ve diş eksikliği şikayeti ile başvuran erkek hastalar bir popülasyonu oluşturmaktadır. "Uygulama", yapılan işlemi tanımlamaktadır. (Diagnostik testler, cerrahi bir operasyon vb.) "Alternatif uygulama" ise, yapılan uygulamanın

karşılaştırıldığı durumdur. (Sabit implant destekli protezler ile hareketli implant destekli protezler). "Sonuç", yapılan karşılaştırma sonrasında elde edilen bulgudur.^{7,10,11,12,13,14,18,19}

2- Soruyu yanıtlayabilmek için en uygun literatürün belirlenmesi:

Klinik bir sorunun cevabının aranmasında hekimlerin en sık başvurduğu yöntem, ne yazık ki, diğer dişhekimlerinden fikir almaktır. Bu şekilde çift taraflı bilgi ve tecrübe ile sorunun üstesinden gelinebileceği düşünülmektedir. Halbuki, dünya çapında literatüre ulaşmanın oldukça kolaylaştığı günümüzde böyle bir uygulama geçerli olmayacaktır.⁷

Elbette, her basılan yazıyı okumak ve dişhekimliğinin her alanında uzman bilgisine sahip olmak mümkün değildir.²⁰ Burada önemli olan nokta, hastayı ilgilendiren soruna yoğunlaşan ve hekimi doğrudan bilgilendiren cevabı içeren literatürü bulmaktır.¹⁵ Bu aşamanın en zor kısmı ise, literatür taramanın kendisidir. Literatüre ulaşmayı kolaylaştırmak amacıyla araştırmacıya çeşitli kaynaklar sunulmuştur. Bunlar; basılmış yayınlar ve makaleler, elektronik veri tabanları, on-line veri tabanları, geleneksel referanslar ve kaynak kitaplarıdır,^{1,4,10,20}

Sayısı her geçen gün artan bu kaynaklar arasından faydalı olabilecek olanları tarayabilmek için "sistematik tarama" yapılması önerilmektedir. Sistematik tarama; materyal ve metodları olan, daha önce belirlenmiş bir yönteme göre hazırlanan primer çalışmaların incelenmesi işlemidir. Eğer bu sistematik tarama, aynı soruyu değerlendiren çeşitli uygulamaların sayısal sonuçlarının istatistiksel analizlerini içeriyorsa, "meta-analiz" olarak adlandırılmaktadır.^{12,15}

Sistematik taramalar bugün, çok sayıdaki araştırma kanıtının özetlenmesinde en güvenilir yöntem olarak kabul edilmektedir. Sistematik taramaların yapılması ile; araştırmadaki önyargı azalmakta, daha doğru, güvenilir ve fazla bilgiye az zamanda ulaşılmakta, farklı çalışmaların sonuçları daha ciddi biçimde karşılaştırılabilmektedir.^{1,3,15} Mümkün olduğunda;

nicel sistematik taramalar veya meta-analizlerin yapılması ile daha da güvenilir sonuçlara ulaşılabilmektedir. Sistematik taramada birden fazla veri tabanı kullanılmalı, makalelerin referansları kullanılarak tarama genişletilmeli, yazarlar ve organizasyonlar ile iletişim kurulmalı, sadece basılmış yayınlar değil; basılmamış olanlar da taranmalı, sadece İngilizce olan yayınlar değil, farklı dillerdeki yayınlar da kullanılmalıdır.¹⁵

3- Literatürdeki bilgilerinin değerlendirilmesi:

Bir makaleyi değerlendirirken bu makalenin geçerliliğini tespit etmek amacıyla iki soru sorulmalıdır. Bunlar; "Çalışmanın sonuçları geçerli midir?" ve "Sonuçlar hastalara verilecek tedavinin belirlenmesinde yararlı mıdır?" dır. İlk sorunun cevabını bulabilmek için çalışmanın güvenilirliği değerlendirilmelidir. Çalışmanın güvenilirliği; çalışma sonuçlarının doğruluğunun çalışma popülasyonu için belirlenmesidir.^{2,10,21,22,23,24} Bu aşamada denetlenebilecek kriterler ise; hasta seçimlerinin rastgele olup olmadığı, çalışmaya katılan tüm hastaların sonuç açısından değerlendirilip değerlendirilmediği, çalışmanın çift kör olup olmadığı, grupların benzerliği ve tüm hastalara eşit tedavinin verilip verilmediğidir.^{21,22} Çalışmanın tüm hasta gruplarına güvenle uygulanabilirliği ise; örnek popülasyondaki bilgilerin genelleştirilebilmesi ile ilişkilidir. Bu terim 2. sorunun cevabında etkili olmaktadır. Bu aşamada ise; test edilen tedavi yöntemi tüm hasta gruplarına uygulanabilirliği, klinik olarak önemli tüm sonuçların değerlendirilmesi ve önerilen yeni tedavi seçeneğinin potansiyel zarar ve maliyet açısından değerlendirilmesi önem taşımaktadır.^{21,23} Hekim bu çalışmadaki tedaviyi hastasına uygulayabileceğinden tam olarak emin olmadan önce çalışmanın yapısı hakkında da bilgi sahibi olmalıdır. Bu yapıyı belirleyen etmenler ise araştırmanın yönü, tedaviyi belirleyen kim olduğu ve kontrol grubunun varlığıdır.¹⁷ Bu etmenler arasında en önemlisi "araştırmanın yönü" olup araştırmalar bu kriter açısından 2 gruba ayrılmaktadırlar. Prospektif

çalışmalarda, tedavi ve çalışma eş zamanlı olarak yürütülmektedir. Bu çalışmanın avantajı; teorik olarak araştırmacının tedaviyi her açıdan kontrol edebiliyor ve değişkenlerin olası etkilerini azaltabiliyor olmasıdır. Retrospektif çalışmalarda ise; tedavi çalışma başlamadan daha önce verilmiştir. Bu çalışmanın dezavantajı ise; araştırmacının değişkenlerin olası etkilerini kontrol edemiyor olmasıdır.¹⁷

Araştırma çalışmalarını değerlendirmek için, klinisyenler bilimsel araştırma prensipleri konusunda da bilgi sahibi olmalıdır. Çalışmaya dahil edilecek hastaların sayısı sınırlı olduğundan, araştırmacılar bu popülasyonu temsil eden küçük örnek gruplarının istatistiksel sonuçlarına güvenmek zorundadır.^{25,26,27,28,29} Bu amaçla geliştirilen araştırma tipleri ise 2 ana kategoride değerlendirilmektedir.²⁶ Bunlar; tanımlayıcı çalışmalar ve analitik çalışmalardır.

1- Tanımlayıcı çalışmalar: Bu çalışmalar bir hastalığın dağılımını, bir kişiyle, zamanla ve mekanla ilişkisinin genel özelliklerini tanımlamaktadır. Dişhekimliğinde tanımlayıcı çalışmalar; vaka serileri, vaka raporları ve cross-sectional çalışmalardır.^{17,26,30,31} Vaka raporları, tek bir hastayı; vaka serileri ise, bir grup hastayı ilgilendiren çalışmalardır.^{12,26,31} Cross-sectional çalışmalarda ise; herhangi bir zaman aralığında kişinin bir hastalığa sahip olup olmaması durumu incelenmektedir. Bu çalışmalar, belirli bir tedavinin faydalarını kesin olarak göstermekte veya bir sorunu nedensellik açısından çözümlenmekte yetersiz kalmaktadır.^{12,24,26,30,32} Tanımlayıcı çalışmalarda; bilgiye ulaşmak kolaydır ve hastaları belirli bir süre çalışma içinde tutmak gerekli değildir. Ancak; kontrol grubu olmadığından, standart bir uygulama protokolü bulunmadığından, tarafsızlık sağlanmadığından ve sonuçlar genellenemeyeceğinden tanımlayıcı çalışmalar bilimsel bir soruyu yanıtlamada yetersiz kalmaktadır.^{24,26,30,33}

2- Analitik çalışmalar: Analitik çalışmalar; epidemiyolojik hipotezi test etmeye izin veren bir karşılaştırma grubu içerdiğinden tanımlayıcı

çalışmalardan farklıdır. Neden-sonuç ilişkisinin incelenebildiği bu tip çalışmalar iki alt gruba ayrılmaktadır.

a- Gözlemsel çalışmalar: Bu çalışmalarda araştırmacılar bir olayın normal seyrini gözlemleyerek; etkilenen ve etkilenmeyen objeleri, tedavi edilen ve edilmeyenleri, sonuç alınan ve alınamayanları belirlemektedir. Gözlemsel çalışmaların iki ana alt grubu vardır. Bunlar; kohort çalışmaları ve vaka-kontrol çalışmalarıdır. Kohort çalışmalarında, hasta grupları belirli bir tedavinin verilip verilmemiş olmasına göre sınıflandırılmakta ve tedavi ile sonuçları arasındaki bağlantı açısından takip edilmektedir. Kohort çalışmaları; özellikle tek bir tedavi yönteminin çok sayıdaki etkisini incelemek açısından önemlidir. Ancak; nadir görülen hastalıklar için etkisizdir, pahalı ve zaman alıcıdır.^{12,17,24,26,30,33,34,35} Vaka-kontrol çalışmalarında ise; önemli olan seçilen hasta grubunun üzerinde çalışılan hastalığa sahip olup olmamasıdır. Bu tip bir çalışma dizaynı, nadir görülen, uzun süreli hastalıklarda ve tek bir hastalığın birden fazla nedeninin araştırıldığı çalışmalarda etkili olmaktadır.^{12,18,26,30,36} Gözlemsel çalışmalarda, pasif bir araştırmacı objeleri olaylar ve sonuçlar açısından incelemektedir. Gözlemsel çalışmalarda rastgele seçim sağlanamadığından hekim ve hastanın önyargıları sonuçları etkileyebilmektedir. Bu nedenle, bu çalışmalardan edinilen bilgiler meta-analize dahil edilmemelidir.^{25,27,36}

b-Uygulamalı çalışmalar: Klinik araştırma çalışmalarında uygulamalı çalışmalar altın standart olarak kabul edilmektedir. Bunun sebebi; çift-kör çalışmaların yaratılabilmesi, rastgele seçilimin sağlanabilmesi, kontrol gruplarının kullanılması ve dolayısıyla çalışmanın güvenilirliğinin artmasıdır.^{26,29,37}

Dişhekimliği alanındaki araştırmalarda en önemli sorun araştırmanın hedef popülasyonu seçme metodlarından ileri gelmektedir. Randomize-kontrollü çalışmalarda; araştırmaya katılacak çalışma ve kontrol grubu hastaları rasgele seçilmektedir.^{25,26,37} Gruplara hastalar rasgele seçildiklerinden sonuç

farklılıkları sadece verilen tedaviye bağlı olmaktadır.^{27,37} Randomize-kontrollü çalışmalarda; sonuçlar genelleştirilebilmekte, kontrol gruplarının varlığı standardizasyonu sağlamakta, çalışma çift-kör olabileceğinden önyargı azalmakta, sonucu etkileyebilecek değişkenler eşit olarak dağıtılabilmekte, prospektif bir çalışma olduğundan çalışma grubundaki tüm hastalara aynı tedavi verilebilmektedir. Ancak; zaman alıcı, yüksek maliyetli çalışmalar olup, fazla sayıda hastanın uzun süre değerlendirilmesi ile güvenli sonuçlar alınabilmektedir.^{24,37,38}

Dişhekimliğinde kullanılan epidemiyolojik çalışmalardan edinilecek kanıtların önem sıralamasına "kanıt hiyerarşisi" denilmektedir. Buna göre; dişhekimliği alanında kanıt hiyerarşisi geçerlilik sırasına göre şu şekilde olmalıdır (Şekil-1):^{10,14,27,30,38}



Şekil-1: Kanıt Hiyerarşisi

Klinik kararların alınmasında hekimlere yol gösterecek uygulamaları bir araya getiren Cochrane birliği bugün tıp, dişhekimliği ve eczacılık alanında çok sayıda çalışmayı taramakta ve hekimlere yardımcı olmayı hedeflemektedir. Makalelerin sistematik taramalarını derleyen Cochrane kütüphanesinde hekimin ve araştırmacının sorabileceği sorulara yönelik taramalar oluşturulmaktadır.^{2,12,28,29,30,35,39}

4- Elde edilen sonuçların tedavi planına katılması ve hastaya uygulanması:

Hastanın problemini cevaplanabilir bir soruya

dönüştürüp, bu soruya cevap bulmak amacıyla literatür taraması yapıp, bu tarama ile edinilen makaleleri inceledikten sonra hekim; hastanın problemine yönelik bir yaklaşım geliştirmelidir.^{4,31,38,40}

Sonuç:

Dişhekimliği mesleği günümüzde çeşitli uzmanlık alanları ile daha geniş kapsamlı hizmet veren bir hale gelmiştir. Mezuniyet sonrasında bazı dişhekimleri serbest veya kurumlara bağlı olarak çalışmayı tercih ederken bazıları ise bu uzmanlık alanlarında mezuniyet sonrası eğitim almaktadır. Akademik koşullarda eğitimlerine devam eden bu hekimlerin yeni teknikler, materyaller ve değişen görüşler konusunda daha kolay bilgi sahibi olacağı ancak diğer hekimlerin böyle bir şansı olmadığı hatta bu hekimlerin yeni bilgileri öğrenme ve uygulama konusunda fazla istekli olmadıkları düşüncesi oldukça fazla kabul görmektedir. Halbuki, görevi insan sağlığını korumak ve hayat kalitesini arttırmak olan her hekim yeni gelişmeler ile ilgilenmeli ve bunları uygulamalarına katmaya çalışmalıdır. Elbette, her hekimin dişhekimliğinin her dalında uzman bilgisine sahip olması ve her literatürü takip etmesini beklemek olanaksızdır. Ancak, bu noktada hekim hastasını uygun uzmana yönlendirebilmeli ve bu süreçte hastasının sağlığını koruyabilecek girişimleri de yapabilmelidir. İşte kanıt-destekli dişhekimliği bu düşünce ile geliştirilmiş ve dişhekimliği terminolojisindeki yerini hızla almıştır. Bugün artık önemli olan hastaya tedavi vermek değil, hastayla beraber uygun tedavi seçenekleri arasından, hastanın şikayetlerini en iyi şekilde çözümlen, en zararsız, en yararlı, en ucuz, en kısa süreli ve en güvenilir tedavi yöntemini belirlemek ve bunu uygulamaktır. Bu şekilde, tedavisi hakkında bilgi sahibi olan hastanın ve elindeki en iyi olanaklarla hastasının da kabul ettiği tedaviyi uygulayan hekimin hakları korunmuş olacaktır.^{32,33,34}

Kanıt-destekli dişhekimliği; bilim ve teknolojinin dişhekimliğinde en verimli şekilde kullanılmasının yanı sıra, etyolojisi, tanısı ve tedavisi henüz belirlenmemiş birçok durumun aydınlatılmasında, hastalara

verilecek tedavinin kalitesinin ve başarısının artırılmasında önemli bir yol gösterici olacaktır.^{16,34,35,36,37,38,39}

Teşekkür:

Değerli katkılarından ve yardımlarından ötürü sayın hocam Prof. Dr. Cansu Alpaslan'a teşekkür ederim.

Kaynaklar:

1. Alexander RE. Eleven myths of dentoalveolar surgery. JADA 1998;129:1271-1279.
2. Goldstein GR. What is the evidence based Dentistry? Dent Clin North Am. 2002;46(1):1-10.
3. Ismail G. Evidence-based care- where will it lead? Dent Pract Rep. 2002; April:20-24.
4. Anderson JD. Applying evidence based Dentistry to your patients. Dent Clin North Am. 2002;46(1):157-165.
5. Laskin DM. Developing a scientific basis for clinical care. J Oral Maxillofac Surg. 1999;57:1033.
6. Laskin DM. So where is the proof? J Oral Maxillofac Surg. 1999;57:225.
7. Anderson JD. The question. Dent Clin North Am. 2002;46(1):11-20.
8. Beirne R. The combination of oral amoxicillin plus clavulanic acid and chlorhexidine rinses reduces the incidence of alveolar osteitis associated with the extraction of mandibular third molars. J Evid Base Dent Pract. 2003;3:77-78.
9. Chiappelli F, Prolo P. The meta-construct of evidence based Dentistry. Part I. J Evid Base Dent Pract. 2001;1:159-165.
10. Chiappelli F, Prolo P. Evidence-based Dentistry and translational Research. J Evid Base Dent Pract 2003;3:5-7.
11. Coulter ID. Treating the Patient with evidence can we get there from here? J Evid Base Dent Pract. 2002;2:83-88.
12. Glossary of evidence-based terms. J Evid Base Dent Pract. 2002;2:89-92.
13. Lund AE. How do you define and see evidence based Dentistry? JADA 2003;134:690.
14. Richards D, Lawrence A. Evidence based Dentistry. Evid Base Dent. 1998;3:7-10.
15. Carr AB. Systematic reviews of the literature: The overview and meta-analysis. Dent Clin North Am. 2002;46(1):79-86.
16. Chambers DW. The ethics of experimenting in dental practice. Dent Clin North Am. 2002;46(1):29-44.
17. Goldstein GR, Preston JD. Therapy: Anecdote, experience or evidence. Dent Clin North Am. 2002;46(1):21-28.
18. Chiappelli F, Prolo P, Newman M, Cruz M, Sunga E, Concepcion E, Edgerton M. Evidence-based practice in Dentistry: Benefit or hindrance. J Dent Res 2003;82(1):6-7.

19. Dodson TB. Managing anticoagulated patients requiring dental extractions: an exercise in evidence-based clinical practice. *Evid Base Dent.* 2002;3:23-26.
20. Felton DA. Conducting a search of the literature. *Dent Clin North Am.* 2002;46(1):45-50
21. Goldstein Gr, Preston JD. How to evaluate an article about therapy. *J Prosthet Dent.* 2000;83(6):599-603.
22. Guyatt GH, Sackett DL, Cook DJ. Users' guides to the medical literature. II. How to use an article about therapy or prevention. A. Are the results of the study valid? *JAMA* 1993;270(21):2598-2601.
23. Guyatt GH, Sackett DL, Cook DJ. Users' guides to the medical literature. II. How to use an article about therapy or prevention. B. What were the results and will they help me in caring for my patients? *JAMA* 1994;271(1):59-63.
24. Jacob RF, Carr AB. Hierarchy of Research design used to categorize the "strength of evidence" in answering clinical dental questions. *J Prosthet Dent.* 2000;83(2):137-152.
25. Jacob RF. Bias in dental Research can lead to inappropriate treatment selection. *Dent Clin North Am.* 2002;46(1):61-78.
26. Hayes C. Evidence based Dentistry: Design architecture. *Dent Clin North Am.* 2002;46(1):51-60.
27. Coulter ID. Observational studies and evidence-based practice: Can't live with them, can't live without them. *J Evid Base Dent Pract* 2003;3:1-4.
28. Drangsholt M, Hancock P, Truelove E. A 31-year-old woman with jaw deviation and pain:Part II. *J Evid Base Dent Pract.* 2002;2:254-257.
29. John MT. Orofacial pain is prevalent- a systemic review. *J Evid Base Dent Pract.* 2002;2:252-253.
30. Ohrbach R. Hard tissue relationships identified on tomograms differ in individuals with disk displacement with and without joints that have been surgically reduced *J Evid Base Dent Pract.* 2002;2:246-248.
31. Clive J. Biostatistical consultation for dental Research. *Dent Clin North Am.* 2002;46(1):137-156.
32. Clauser C. Unclear association between membrane and greft augmentation of implant recipient sites and failure rates. *J Evid Base Dent Pract.* 2003;3:88-89.
33. Cochran DL. Two percent of lower third molar surgical extractions are associated with only temporary nevre damage. *J Evid Base Dent Pract.* 2001;1:36-37.
34. Florellini J. Consumption of tomatoes may lower risk of squamous cell carcinoma. *J Evid Base Dent Pract.* 2001;1:24-25.
35. Klakkevold PR. Cancer treatment. *J Evid Base Dent Pract.* 2003;3:52-53.
36. Levin K.A. Evidence-Based Dentistry. 2007;8:22-23
37. Klakkevold PR. On the horizon: Advances and new technology. *J Evid Base Dent Pract.* 2002;2:305-307.
38. Yeung C.A, Evidence-Based Dentistry. 2007;8:24.
39. Oxman AD, Sackett DL, Guyatt GH. Users' guides to the medical literature. I. How to get started. *JAMA* 1993;270(17):2093-2097.
40. Uribe S. Evidence-Based Dentistry. 2007;8:10.

Yazışma Adresi:

Dt.Nilay TEKEL

Adres: Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi

A.D.Ç.H. ve Cerrahisi A.D

8. cadde 82. Sokak Emek/Ankara

Tel : 0312 203 43 36

Fax: 0312-223 92 26

E-mail:nilaytekel@yahoo.com

Avulse Üst Daimi Keser Dişin Tedavisi: Multidisipliner Bir Yaklaşım

Treatment of an Avulsed Maxillary Central Tooth: A Multidisciplinary Approach

Kıvanç YAMANEL*, Kamran GÜLŞAHI**, Alper ÇAĞLAR***, Ömür POLAT****

Özet

Çeşitli istatistikler travmatik yaralanmaları takiben oluşan avulsiyonun sık olmamakla beraber, daimi dentisyon yaralanmalarının %0.5 ile %16' sını oluşturduğunu göstermektedir. Avulse dişin tercih edilen tedavi şekli, travma sonrası hemen veya 20-30 dakika içinde soketine yerleştirilmesi ya da bir dişhekimi görene kadar nemli ortamda saklanmasıdır. Reimplantasyonun başarısı, diş kökünün durumuna, yapılan endodontik tedavinin uygunluğuna ve dişin alveol soketi dışında geçirdiği sürenin uzunluğuna bağlıdır. Bu klinik çalışmada travma nedeniyle avulsiyona uğrayan sol maksiller santral dişin reimplantasyonu ve 2 yıllık takibi sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dental yaralanma, avulsiyon, reimplantasyon.

Abstract

Various statistics have shown that avulsion following traumatic injuries is relatively infrequent, ranging from 0.5 to 16% of traumatic injuries in the permanent dentition. The preferable management for the avulsed tooth is immediate reimplantation, reimplantation within 20-30 min after injury or keeping in storage media until the patient can be seen by a dentist. The success of reimplantation depends on the status of the tooth root, the ability to perform endodontics, and the length of time that the tooth is out of the alveolar socket. This clinical study presents a case of replantation of a traumatically avulsed left maxillary central incisor and two years follow up.

Key Words: Dental injury, avulsion, reimplantation.

* Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Konservatif Diş Tedavisi Anabilim Dalı

** Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı

*** Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

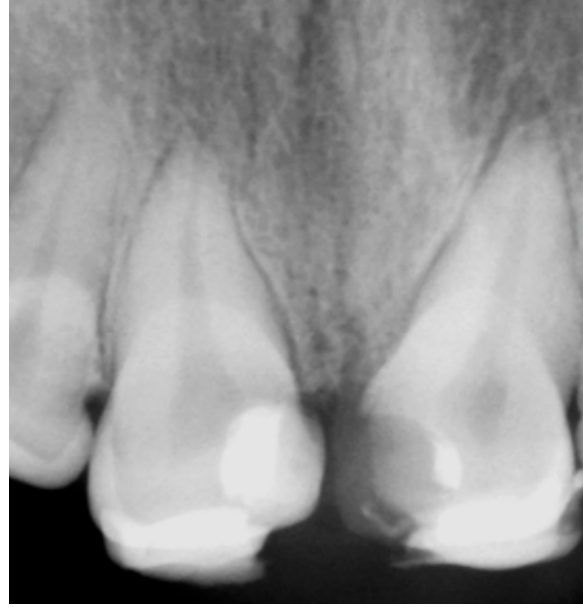
**** Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

Giriş:

Dişin alveoler soketinden tamamen uzaklaşması şeklinde tanımlanan avulsiyon, dişlerde görülen travmatik yaralanmaların %16'sını oluşturmaktadır¹. Daha çok, gelişmekte olan dişlerde periodontal ligamentlerin zayıf yapıda olması nedeniyle çocuklarda görülen avulsiyona, çocuklardaki kadar sık olmasa da yetişkin hastalarda da rastlanmaktadır^{1,2}. Ön dişlerin soketinden uzaklaşması hem çocuk hem de yetişkin hastalarda fiziksel ve psikolojik açıdan rahatsızlık oluşturan bir durumdur. Özellikle üst orta kesici dişlerin kaybı, anterior dişli bölgede hatta bazen de yüzün anterior bölgesinde estetik kayıpla sonuçlanmaktadır. Kaybedilen üst ön dişin boşluğunun doldurulmasına yönelik birçok tedavi yöntemi mevcuttur. Diş soketinden uzaklaştıysa en konservatif ve en etkili tedavi yöntemi, dişin bir an önce soketine geri yerleştirilmesi (reimplantasyon)'dir. Reimplantasyon ve bunu takip eden kanal tedavisi başarıya ulaştığında ise diş kronunda travma sonucu meydana gelen hasarın konservatif veya protetik yöntemlerle tedavisi gerekmektedir³⁻⁵. Bu klinik çalışmada, travma sonucu avulsiyona uğrayan sol üst daimi keser dişin tedavisi sunulmaktadır.

Olgu Raporu:

Kırk sekiz yaşındaki bayan hasta sol üst orta kesici dişindeki travma nedeniyle kliniğimize başvurdu. Sistemik anamnezde herhangi bir hastalığının olmadığı tespit edildi. Alınan dental anamnezde ise bir hafta önce travma sonucu sol üst kesici dişin avulsiyona uğradığı öğrenildi. Hasta kazayı takiben 3 saat içerisinde bir diş kliniğine başvurduğunu ve bu süreçte dişi bir zarf içerisinde sakladığını belirtti. Dişin soketine yerleştirildiği ve kompozit rezin yardımıyla komşu dişlere sabitlendiği öğrenildi. Ağız içi muayenede, üst dudaktaki şişme ve yaralanmayı takiben atılan sütür dışında yumuşak dokularda herhangi bir patoloji tespit edilmedi. Kompozit splintin hareket ettiği gözlemlendi. Vitalite testinde, dişin devital olduğu tespit edildi. Alınan periapikal radyografda kökte ve alveoler sokette kırığa rastlanmadı (Resim 1). Dişin izolasyonunu takiben endodontik



RESİM 1. Tedavi öncesi alınan periapikal radyograf.

giriş kavitesi açıldı. Pulpal ekstirpasyon sonrası çalışma boyutunu belirlemek amacıyla, kanala 20 numara K tipi eğe yerleştirilerek periapikal radyograf alındı. K tipi nikel titanyum el eğeleri ile (No; 20-60) step back tekniği kullanılarak kanal prepare edildi. Her eğe değişiminde, kanal 2 ml %2,5' lik sodyum hipoklorit solüsyonu ile irrigte edildi. Preparasyon sonrası smear tabakasını uzaklaştırmak için 5 ml %17'lik EDTA solüsyonu 60 s, takiben 5 ml %2,5' lik sodyum hipoklorit solüsyonu kullanıldı. Kök kanalı kağıt konilerle kurutuldu. Daha sonra, medikaman olarak kalsiyum hidroksit patı kanala yerleştirilerek giriş kavitesi Cavit (3M ESPE Dental AG, Seefeld, Germany) ile geçici olarak kapatıldı. Diş yeniden yan dişlere kompozit rezinle sabitlendi ve on gün sonraya randevu verildi. İkinci seansta kalsiyum hidroksit patı kanaldan uzaklaştırılarak, kök kanalı lateral kondenzasyon tekniğiyle, AH 26 patı (Dentsply, De Trey, Konstanz, Germany) ve gutta-perka (Suredent Corporation, Kyeonggi-do, Korea) kullanılarak dolduruldu (Resim 2). Kanal tedavisinden 3 ay sonra yapılan klinik ve radyografik muayenede, dikey ve yatay perküsyonda dişte hassasiyet yoktu, periapikal bölgenin de sağlıklı olduğu gözlemlendi. Kompozit splint, 3 ay takip



RESİM 2. Kanal tedavisinin tamamlandığı seansta alınan periapikal radyograf.

seansında dişlerden uzaklaştırıldı. Dişin birinci yıl takibinde sağlıklı olduğu görüldü ancak yan keser dişe derin çürük nedeniyle kanal tedavisi uygulandı (Resim 3). Reimplante dişin ikinci yıl kontrol seansında, hasta ön dişlerin estetiğinin düzeltilmesi-



RESİM 3. Tedavi sonrası 1. yılda alınan periapikal radyograf.

ni istedi. Radyografik muayenede, periapikal radyografda periodontal aralığının kaybolduğu yani reim-

plante dişin alveoler kemiğe ankiloz olduğu, kök ucunda hafif rezorpsiyon gözlenmesine rağmen, periapikal bölgenin sağlıklı olduğu gözlemlendi (Resim 4). Klinik muayenede, ön kesici dişlerin mesio insizal köşelerinde travma nedeniyle kırıklar ve ön keserler



RESİM 4. Tedavi sonrası 2. yılda alınan periapikal radyograf.

arasında orta derecede bir diastemanın varlığı saptandı (Resim 5). Dişlerin formunun düzeltilmesi amacıyla hastaya full seramik restorasyonlar öneril-



RESİM 5. Tedavi sonrası 2. yılda alınan ağız içi fotoğraf.

di fakat bu önerimiz ekonomik sebeplerden dolayı hasta tarafından kabul edilmedi. Bunun üzerine daha ekonomik bir tedavi seçeneği olan direkt kom-

pozit laminate veneer tekniği tercih edildi. Kompozit laminate veneer tekniğinin aşamaları şu şekilde gerçekleştirilmiştir: Mine yüzeyine 30 s., dentin yüzeyine 15 s. %35'lik ortofosforik asit (Scotchbond Etchant, 3M ESPE Dental AG, MN, USA) uygulandı ve 30 s. suyla yıkanarak asit uzaklaştırıldı. Asitle pürüzlendirme işlemi takiben mine ve dentin yüzeylerine adeziv (Single Bond, 3M ESPE Dental AG, MN, USA) uygulandı ve bonding ajan LED ışık cihazı (Hilux Ledmax 550, Benlioğlu Dental, Türkiye) ile 10 s. süre ile polimerize edildi. Bonding uygulanan yüzeylere ikişer mm. kalınlıkta kompozit rezin tabakaları (Filtek Z250, 3M ESPE Dental AG, MN, USA) yerleştirilerek her tabakaya LED ışık cihazı ile 20 s. ışık uygulandı. Restorasyon yüzeyinin bitim ve cila işlemleri alüminyum oksit disklerin (Soflex, 3M ESPE Dental AG, MN, USA) kalın grenden ince grene doğru uygulanmasıyla tamamlandı. Tedavinin estetik ve fonksiyonel sonuçları, hasta için memnuniyet vericiydi. (Resim 6, Resim 7).



RESİM 6-7. Restore edilen ön bölgenin ağız içi fotoğrafları.

Tartışma:

Anterior dişlerin travmaya maruz kalması sonucu, mine çatlaklarından dişin avulsiyonuna kadar uzanan birçok tipte dental yaralanma oluşabilir. Avulsiyon, bu yaralanma türleri arasında hastayı fiziksel ve psikolojik açıdan en fazla zorlayanıdır. Bu sebeple dişin soketinden uzaklaştığı durumlarda anterior dişsiz boşluğun restorasyonu ile ilgili karar hızla verilmelidir. Avulse bir dişe uygulanacak ilk ve en pratik tedavi yöntemi reimplantasyondur. Fakat reimplantasyona karar verilmeden önce düşünülmesi gereken bazı noktalar mevcuttur^{1,3-8}. Bu noktalardan ilki dişin zarara uğrayıp uğramadığıdır. Bazı durumlarda avulse diş bulunamaz veya bulursa da kökünde kırık mevcuttur. Reimplantasyonun başarısını etkileyen diğer faktörler, avulsiyon ile reimplantasyon arasında geçen süre ve dişin nemli bir ortamda saklanıp saklanmadığıdır. Dişin, hastanın tükürüğü, süt veya oda sıcaklığındaki suda bekletilmesi, periodontal ligamentlerde kurumayı önleyeceğinden reimplantasyonun başarı şansını da artırır¹⁻⁴. Avulse diş soket dışında 60 dakika kuru bir ortamda saklandığında çok az periodontal ligament hücresinin canlı kalabildiği, 120 dakika ve sonrasında ise hiçbir canlı hücreye rastlanmadığı bildirilmiştir¹. Periodontal ligamentlerin geri dönüşümsüz şekilde zarara uğraması durumunda ise kaçınılmaz sonuç ankilozdur^{1,4,7}. Sunduğumuz olguda dişin kuru ortamda 180 dakika bekletildiği düşünülürse ankilozun beklenen sonuç olduğu görülmektedir. Diş ve çene kemiği gelişiminin devam ettiği yaşlarda ankiloz, dişin sürmesi ve ankiloz olan diş çevresindeki alveoler kemiğin gelişimi durmasından dolayı önemli alveoler defektlere sebep olmaktadır. Bu sebeple gelişim dönemlerinde reimplantasyon sonucu ankiloz gelişirse dişin çekimi alveoler gelişimin devamı açısından daha faydalı olmaktadır⁴. Dişin sürmesi ve alveoler gelişimin tamamlandığı durumlarda ise en büyük problem reimplante edilen kökün yüzeyinde gelişen eksternal rezorpsiyonlardır⁹. Vakamızın 2 yıl sonunda çekilen periapikal radyografında kök ucunda ufak rezorpsiyon bölgelerinin oluştuğu görülmektedir.

Avülsiyonu takiben reimplantasyon mümkün değilse ve eğer hastanın diş arklarında yer darlığı mevcutsa diğer bir tedavi yöntemi ototransplantasyondur. Ototransplantasyonun gerçekleşebilmesi için hastanın diş arkında yer darlığı mevcut olmalıdır. Bu tedavi yönteminde genellikle diş arkında yer darlığına sebep olan premolar diş, avülsiyon nedeniyle boşalan bölgeye transplante edilir^{10,11}.

Ototransplantasyonun da mümkün olmadığı durumlarda, ortodontik veya protetik yaklaşımlarla hastanın yaşı ve sosyo-ekonomik durumu gözönüne alınarak tedavi planlaması gerçekleştirilmektedir^{4,12}.

Bu olguda avülsiyon sonrası en konservatif ve pratik yöntem olan reimplantasyon uygulanmış ve başarılı kanal tedavisi sonrası dişin problemsiz olarak uzun süre ağızda kalması sağlanmıştır. Hastanın estetikle ilgili problemleri ise ekonomik olanaksızlıklar sebebiyle ilk seçeneğimiz olmasa da kompozit laminate veneer tekniğiyle giderilmeye çalışılmıştır. Gerek endodontik gerekse konservatif tedavi sonuçlarımız hasta tarafından oldukça tatminkar bulunmaktadır. İki yılın sonunda sadece kök ucunda küçük rezorpsiyon alanları sergileyen dişin prognozunun, 6 ayda bir yapılacak olan klinik ve radyolojik muayenelerle takip edilmesi planlanmaktadır.

Kaynaklar:

1. Alaçam T. Endodonti. Ankara: Barış Yayınları, 2000, 607-637.
2. Çalışkan MK., Turkun M. Clinical investigation of traumatic injuries of permanent incisors in Izmir, Turkey. Endod Dent Traumatol. 11: 210-213, 1995.
3. Al-Khateeb S., Al-Nimri K., Abu Alhaija E. Factors affecting coronal fracture of anterior teeth in North Jordanian children. Dent Traumatol. 21: 26-28, 2005.
4. Kokich VG., Crabill KE. Managing the patient with missing or malformed maxillary central incisors. Am J Orthod Dentofacial Ortop. 129: 55-63, 2006.
5. Ferrari M., Cagidiaco MC. Traumatic injuries to permanent incisors: a case report. Quintessence Int. 25: 717-721, 1994.
6. Martins W., Westphalen V., Westphalen F. Tooth replantation after traumatic avulsion: a 27-year follow-up. Dent Traumatol. 20: 101-105, 2004.
7. Chappuis V., von Arx T. Replantation of 45 avulsed permanent teeth: a 1-year follow-up study. Dent Traumatol. 21: 289-296, 2005.
8. Sandalli N., Cildir S., Guler N. Clinical investigation of traumatic injuries in Yeditepe University, Turkey during the last 3 years. Dent Traumatol. 21: 188-194, 2005..
9. Kandemir S., Alpoz E., Caliskan M., Alpoz A. Complete replacement resorption after replantation of maxillary incisors: report of a case. J Clin Pediatr Dent. 23: 243-246, 1999.
10. Czochrowska E., Stenvik A., Zachrisson B. The esthetic outcome of autotransplanted premolars replacing maxillary incisors. Dent Traumatol. 18: 237-245, 2002.
11. Khongkhunthian P., Chantaramungkorn M., Waranyuwat S. The treatment of an avulsed maxillary central incisor by transplantation of an embedded mandibular premolar. Dent Traumatol. 18: 335-338, 2002.
12. Evren BA., Basa S., Ozkan Y., Tanyeri H., Ozkan YK. Prosthodontic rehabilitation after traumatic tooth and bone loss: a clinical report. J Prosthet Dent. 95: 22-25, 2006.

Yazışma Adresi:

Dr. Dt. Kıvanç Yamanel

Adres: Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Konservatif Diş Tedavisi Anabilim Dalı
11.sokak No:26 06490 Bahçelievler-ANKARA
E-mail: yamanel@baskent.edu.tr

Bifosfonat Kullanımına Bağlı Gelişen Mandibula ve Maksilla Nekrozları ve Dental Yaklaşım

Bisphosphonate-Related Jaw Necrosis and Dental Management

Figen Çizmeci Şenel*, Esra Baltacıoğlu**, Fulya Çizmeci Basmacı***, Bora Bağış****, Özkan Özkaynak***** , Emre Tosun*****

Özet

Dental ve tıbbi literatürde yeni bir antite olarak tanımlanan bifosfonatlara bağlı olarak gelişen çene osteonekrozları, her geçen gün artan rapor edilmiş vakalarla birlikte günümüzde literatürde çok önemli bir yer tutar hale gelmiştir. Literatür incelendiğinde bifosfonat kullanımına bağlı gelişen çene osteonekrozlarının gelişimi, teşhisi, tedavisi ve korunma yolları hakkında pek çok makalenin yer aldığı ancak henüz araştırılması gereken pek çok noktanın mevcut olduğu görülmektedir. Bu derlemede bifosfonatlara bağlı olarak gelişen çene osteonekrozları ve konu ile ilgili diş hekimliği yaklaşımları ele alınarak değerlendirilmiş ve tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bifosfonat, Mandibula Nekrozu, Maksilla Nekrozu, Dental yaklaşım

Abstract

Bisphosphonate-related osteonecrosis which is a new entity in dental and medical literature, has become to an important part of the literature with a growing number of reported cases. When we search the literature for bisphosphonate-related jaw necrosis we can find a lot of reports about its pathology, diagnosis, management and prevention but there are many more subjects to search are found. In this review, bisphosphonate-related jaw necrosis and dental management of this subject is evaluated and discussed.

Key Words: Bisfosfonat, Jaw Necrosis, Dental Management

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

** Yrd. Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı

*** Dr. Dt., Sağlık Bakanlığı Ankara Topraklık Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi

**** Yrd. Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

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

***** Araş.Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı

Giriş:

Bifosfonatlar, inorganik pirofosfatlara benzer yapıda, non-metabolize, endojen kemik regülâtörü olan sentetik bileşiklerdir. Birbirlerine fosfoeter ile bağlı iki fosfat grubundan oluşurlar. Bu yapı onları hidrolizise karşı dayanıklı hale getirir.^{1,2,3} İlk olarak, 19. yüzyılın ortalarında formüle edilmiş ve kalsiyum karbonatın çökmesini önlemek amacıyla tekstil, gübre ve yağ sanayiinde boruların içerisinde kullanılmıştır. Kemik rezorpsiyonunu inhibe etmek gibi biyolojik etkileri daha sonra gösterilmiştir.^{1,2}

Bifosfonatlar nitrojen içeren ve nitrojen içermeyen olmak üzere iki gruba ayrılır,.

Nitrojen İçeren Bifosfonatlar:

- *Alendronate (Fosamax)
- *Risendronate (Actonel)
- *Pamidronate (Aredia, Pamisol)
- *Zoledronate (Zometa)

Nitrojen İçermeyen Bifosfonatlar:

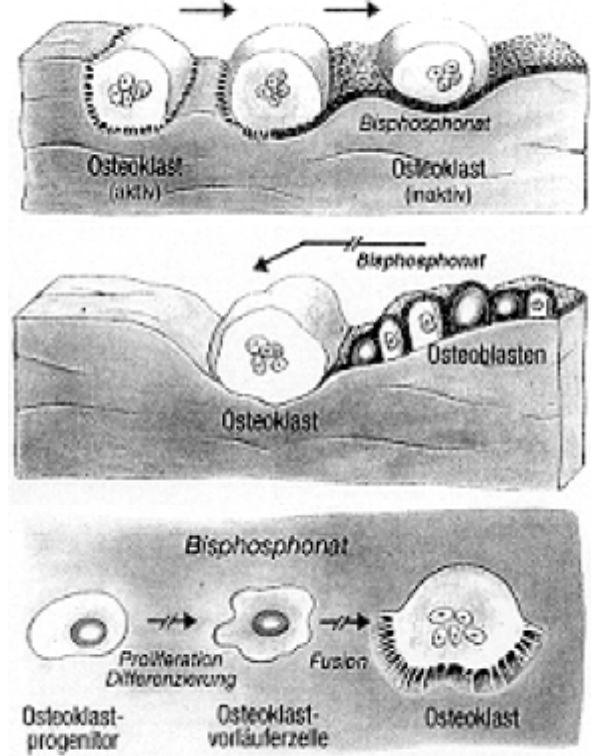
- *Etidronate
- *Clodronate (Bonefos)
- *Tiludronate^{1,4}

Kemik, sürekli yenilenen dinamik bir dokudur. Sağlıklı kemik dokusunun devamlılığı, kemik matrisi formasyonundaki rezorpsiyon ve mineralizasyon arasındaki dengeye bağlıdır. Normal kemik fizyolojisinde yaşlı ve fonksiyonu olmayan kemik, osteoklastlar tarafından rezorbe edilir ve osteoblastlar tarafından yeni kemik oluşturulur. Bu osteoklastik ve osteoblastik aktiviteler arasındaki denge kemikte formasyon ya da rezorpsiyon olacağını belirler.¹

Bifosfonatlar, fizyolojik dozlarda kullanıldıklarında sadece kemiğe etki ederler. Bunun nedeni kemiğe olan spesifik afiniteleridir. Yeni oluşan kemikte ve osteoklastların etrafında çökeller. Dolanımdaki yarı ömürleri çok kısadır ancak kemik dokusunda 10 yıldan fazla kalabilirler.^{1,5} Bifosfonatlar kemik üzerine çeşitli mekanizmalarla etki ederler:

1- Osteoklast aktivitesini azaltırlar ve buna bağlı olarak osteoklast medyatörlü kemik rezorpsiyonu azalır.

2- Osteoklastların sayısını ve toplanmasını azaltıp programlı hücre ölümünü (apoptozis) hızlandırır(Şekil-1)^{1,2,6}



Quelle: H. Fleisch: „Bisphosphonates in Bone Disease“

Şekil-1: Kemik hastalıklarında Bifosfonatların etki mekanizması

Bifosfonatlar, metabolize olmadıkları için kemik içerisinde çok uzun süre yüksek konsantrasyonda bulunurlar. Aktif kemik remodelinginin olduğu bölgelerde hidroksiapatite bağlanarak osteoklast gelişimini ve aktivitesini inhibe ederler ve hücre ölümünü baskılayarak kemik rezorpsiyonunu azaltırlar. Osteoklastların bu şekilde inhibe olması kemik turnoverını çeşitli oranlarda etkileyerek azaltır.^{3,6}

Bifosfonatlar, günümüzde osteoporoz tedavisi ve malignensiye bağlı gelişen hiperkalseminin tedavisi olarak 2 temel endikasyonda yaygın olarak kullanılmaktadırlar.^{3,4,7} Maligniteye bağlı hiperkalsemi tedavisinde bifosfonat uygulaması temel bir yöntemdir ve ayrıca iskelet metastazlarının tedavisinde iskelet komplikasyonlarının insidansını

azaltır ve başlangıcını geciktirir. Bunlara bağlı olarak bifosfonatlar osteolitik metastazı olan hastalarda sıklıkla kullanılırlar.^{8,9,10}

Malignensilerin erken teşhis ve medikal tedavilerindeki gelişmelerle doğru orantılı olarak hastaların iyileşme oranlarında ve yaşam sürelerinde artma sağlanmıştır. Sağlanan bu gelişmelerle hastalar başarılı kanser tedavileri ile birlikte gelişen komplikasyonların da gözlenebileceği yaşam süresine erişmektedirler.⁸

Fosfonata bağlı çene nekrozu (Pussy-Jaw) ilk olarak 19. yüzyılda kibrit sanayiinde çalışan işçilerde görülmüştür. Günümüz uygulamalarından farklı olarak bu işçiler fosfonatı inhalasyon yolu ile almaktadırlar.^{1,5,11} Bu konudaki ilk vakaları Lorinser 1845 yılında rapor etmiştir.¹¹ Nekroza neden olan beyaz fosfor en fazla kibrit sanayiinde kullanılmasına rağmen, havayı fişek, pirinç (madeni alaşım) ve savaş malzemeleri üreticilerinde de nekrozlarla karşılaşmıştır. Modern havalandırma, depolama ve hijyen teknikleri sayesinde günümüzde bu nekrozlarla karşılaşılmamaktadır.¹¹

Yakın dönemde bifosfonat kullanımı ile çenelerde osteonekroz görülmesi arasında yeniden bir ilişki rapor edilmiştir. Bu en başta ender görülen bir durum olarak düşünülmüş ancak kısa zaman sonra bu tür vakaların rapor edilmesinde bir artış görülmüştür. Günümüzde bifosfonat kullanımına bağlı çenelerde gelişen osteonekroz çok tartışmalı ve araştırılması gereken bir konu haline gelmiştir.^{3,4,5,6,7,8}

Bifosfonat tedavisi gören ve maksilla veya mandibulada ağırlı ekspozlar olan hastalar ilk olarak Marx tarafından 2003 yılında rapor edilmiştir.¹² Bu ilk raporun ardından özellikle Oral ve Maksillofasiyal cerrahlar olmak üzere birçok araştırmacı literatüre yeni vakalar eklemiştir. Ruggerio ve arkadaşları⁶ 2004 yılında yaptıkları çalışmada M. Myeloma, Prostat kanseri, Osteoporoz ve Plasmasitomalı, mandibula ve maksillalarında osteonekroz gelişmiş 63 hastayı incelemişler ve 9 hastada dental girişim olmaksızın spontan osteonekroz geliştiğini rapor etmişlerdir.

Bifosfonat kullanımına bağlı osteonekroz insidansı

konusunda henüz kesinleşmiş oranlar tespit edilememiştir. Badros ve arkadaşları¹³ yayınladıkları çalışmalarında multiple myelomalı 340 hastada bu oranı %3 olarak rapor etmişlerdir. Bamias ve arkadaşları¹⁴ 111 multiple myelomalı hastada osteonekroz görülme insidansını % 9,9 olarak belirtmiştir. Bu insidansı göğüs kanseri olan hastalarda %2,9, prostat kanseri olan hastalarda %4 olarak tespit etmişlerdir. Marx ve arkadaşları¹⁵ ise bifosfonat kullanımına bağlı osteonekroz gelişen 119 hastayı incelemişlerdir. Bu hastaların %26'sının pamidronate (aredia), %40,3'ünün zoledronate (zometa) kullandığını rapor etmişlerdir. Hastaların % 2,5'inin de Alendronate kullandığını bildirmişlerdir. Literatür incelendiğinde günümüzde yeni bir antite olarak kabul edilen bifosfonat kullanımına bağlı gelişen çene osteonekrozları hakkında araştırılması gereken pek çok noktanın mevcut olduğu görülmektedir.^{8,16,17,18,19}

Bifosfonat kullanımına bağlı gelişen osteonekrozun sadece Maksilla ve Mandibula'da görülmesi üzerinde en çok durulan konulardan birisidir. Buna sebep olarak maksilla ve mandibulanın iskelet sistemi içerisinde dış ortama dış eti cebi aracılığı ile teması olan tek kemik olması gösterilmektedir. Ayrıca diş çekimi sonrasında kemik sekonder iyileşmeye bırakılmakta ve dış ortam ile direk temas halinde olmaktadır. Ancak bunun bifosfonat kullanımına bağlı gelişen osteonekroz patogenezinde nasıl bir rol oynadığı tam olarak ortaya konulamamıştır. Aynı şekilde çene kemiklerinin bifosfonatları uzun kemiklerle aynı şekilde metabolize edip etmedikleri de bilinmemektedir.^{1,4,8,20}

Malignensilerin tedavisinde bifosfonat uygulaması 1996 yılından beri standart olarak uygulanmaktadır ancak 2002-2003 yılına kadar herhangi bir bifosfonat kullanımına bağlı gelişen osteonekroz vakası rapor edilmemiştir. Bu süre zarfında herhangi bir vakanın rapor edilmemesinin sebebi henüz açıklığa kavuşmamıştır. Yine malignensi tedavisinde kullanılan yeni kuşak kemoteropatik ajanların bu tip nekrozların gelişiminde etkili olup olmadığı da belirsizdir. Postmenopozal dönemde osteoporoz

tedavisinde kullanılan bifosfonatlarla da osteonekroz gelişen vakaların bildirilmesi, yeni kuşak kemoterapiklerle konunun direk bağlantısı olup olmadığının araştırılması gerektiğini doğurmaktadır.^{4,8}

Postmenopozal dönemde osteoporoz tedavisinde kullanılan bifosfonatlara bağlı osteonekroz gelişiminin malignensi olgularına göre daha az sıklıkla görülmesi, postmenopozal osteoporoz tedavisinde kullanılan D vitamini ve kalsiyum destek tedavisinin osteonekroz oluşmasında önleyici bir rolü olabileceğini düşündürse de bu konuda da yeterli bilgi mevcut değildir. Hem malignensi tedavisinde hem de postmenopozal dönemde osteoporoz tedavisinde kullanılan bifosfonatlarla osteonekroz gelişmesi için hastaların ne kadar süre ile bifosfonat kullanılması gerektiği de konunun aydınlatılmayan yönlerindedir.

Çenelerde bifosfonat kullanımına bağlı gelişen osteonekroz, kemoterapi ve radyoterapi alan hastaların çenelerindeki osteonekrozdan daha farklı davranır. Kemoterapi alan hastalarda gelişen osteonekroz oral müköz membranlardaki dehisens ve maksilla veya mandibulanın açığa çıkması ile karakterizedir. Bu problem kemoterapinin kesilmesi ve nekrotik kemiğin uzaklaştırılması ile çözülebilir ve hızlı bir şekilde iyileşme gözlenir. Bifosfonat kullanan hastalardaki osteonekroz ise daha farklı davranmaktadır. Vakaların %50'si cerrahi işlem sonrası ortaya çıkmaktadır. Bu güne kadar önerilen ve denenen hiçbir tedaviye tam olarak cevap alınamamaktadır. Cerrahi olarak nekrotik kemiğin uzaklaştırılması daha fazla kemik nekrozuna neden olmakta ve klinik olarak problemi daha da kötü hale getirmektedir. Antibiyotikler nekrotik dokuya geçemedikleri için, antibiyotik kullanımı sadece komşu dokularda sellülit gelişimini önlemektedir.^{1,8,11} Osteonekroz mekanizmasında anjiogenezisin inhibisyonunun etiyolojik faktör olabileceği düşünülmektedir. Ancak kemik ölümünün vaskülarizasyon bozulduğu için mi yoksa kemik nekrozundan sonra mı vaskülarizasyonun bozulduğu henüz açıklığa kavuşmamıştır.^{5,8,20,21,22}

Bifosfonat Kullanan Hastalarda Dental Yaklaşım:

Osteonekroz vakalarının literatürde hızla artması sonucu, FDA tarafından bifosfonat kullanan hastalara dental yaklaşımlar konusunda bir uyarı yayınlanmıştır. Aynı şekilde çok yaygın kullanılan iki önemli bifosfonat preparatının -Aredia ve Zometa- üretici firması Novartis'te ilgili preparatlarının osteonekroza neden olabileceği bilgisini prospektüslerine eklemiş ve uyarıda bulunmuştur.^{5,23} Bifosfonat kullanan hastalarda restoratif diş hekimliği uygulamaları ve cerrahi olmayan periodontal tedaviler uygulanabilir. Periodontal problem ve periapikal enflamasyonu kontrol altına almak için endodontik tedaviler yapılabilir ancak endodontik tedavi sonrasında geliştiği bildirilen osteonekroz vakaları da mevcuttur.²⁴ Protez kullanan hastalarda protezlerin kenar uyumlarına çok dikkat etmek gerekir. Kenarlar oral mukozayı travmatize etmemeli ve protez yapımında yumuşak astar materyalleri kullanılmalıdır. Bu tip hastalarda her türlü cerrahi işlemden kaçınılmalıdır. Mutlaka diş çekimi yapılması gerekiyor ise;

*Minimal travma ile diş çekimi yapılmalıdır.

*Proflaktik antibiyotik tedavisi yapılmalıdır.

*Çekim socketi suture edilerek primer kapatılmalıdır.

Ayrıca literatürde dişin ortodontik elastikler ve bantlarla eksfoliye ettirilmesini de bir tedavi seçeneği olarak sunan araştırmalar mevcuttur. Çünkü birkaç haftada olan eksfoliasyondan sonra açık yara oluşmamaktadır.^{1,3,5,23} Bifosfonat kullanan hastalarda dental implant uygulamaları konusunda araştırmalar devam etmektedir ve henüz kesinleşmiş sonuçlar ortaya konulamamıştır. Malignensi tedavilerinde uygulanan bifosfonat tedavisinden farklı olarak osteoporoz sebebi ile bifosfonat uygulaması çok daha yaygındır. İmplant uygulaması gerektiren diş kayıplarının fazlaştığı ileri yaş dönemi özellikle bayanlarda osteoporoz tedavisi dönemi ile çakışmaktadır. Her yıl milyonlarca bifosfonat içerikli preparat reçete edildiği göz önüne alınırsa, araştırmalar sonucunda belki de dental implantlar için çok büyük bir kotrendikasyon grubu ortaya

konacaktır. Bifosfonat kullanan hastalara implant yerleştirilmesinden kaçınılması önerilmektedir. Mevcut implantları olan ve bifosfonat terapisi alan hastaların düzenli olarak klinik ve radyolojik muayeneleri yapılmalıdır. İmplant etrafındaki kemik densitesinde artış görülebilir. Eğer ağrı veya implantın stabilitesinde bozulma olursa, implantın üst kısmı çıkarılmalı, implant kemik içerisinde bırakılmalıdır. Cerrahi olarak implantın çıkarılmasından kaçınılmalıdır.^{3,6,25,26}

Bifosfonat Tedavisi Uygulanacak Hastalarda Dikkat Edilecek Hususlar:

Bifosfonat kullanan hastalarda gelişen çene nekrozlarının tedavileri önemli bir sorun teşkil ettiği için bu hastalarda öncelik nekroz oluşmasını engellemek olmalıdır. Hastalar mutlaka diş hekimine yönlendirilmelidir. Bifosfonat tedavisine başlanmadan önce prognozu kötü olan bütün dişler ekstrakte edilmelidir. Gerekli olan bütün cerrahi tedaviler yapılmalıdır. Tedaviye başladıktan sonra hastalar rutin kontrollere çağırılmalı ve oral hijyen konusunda çok iyi motive edilmelidir.^{1,3,6,27}

Bifosfonata Bağlı Osteonekroz Gelişen Hastaya Yaklaşım:

- * İyileşmeyen bir çekim soketi ile bir hasta geldiğinde öncelikle ayrıntılı bir şekilde medikal ve dental hikâyesi incelenmelidir.
- * Diyabet hastaları, baş boyun bölgesinden radyoterapi alanlar ve immün sistemi baskılanmış hastalarda yara iyileşmesinde gecikme olabileceği unutulmamalıdır.
- * Durumun bifosfonat kullanımına bağlı gelişen osteonekroz olduğundan emin olunduktan sonra, ilk olarak cerrahi olmayan tedaviye başlanması önerilmektedir.
- * Antiseptik içeren ağız gargaraları ve sekonder enfeksiyonu engellemek için antibiyotikler önerilir.
- * Kenarlarına periodontal pat uygulanmış hareketli apareyler hazırlanıp bölgenin dışardan travma-

tize olması önenebilir.

- * Ekspoz olan kemiğin mukoza ile kapatılması da önerilmektedir.
- * Ekspoz olan kemik bölgesi ağrılı veya belirgin bir sekonder enfeksiyon var ise lokalize cerrahi debridman düşünülebilir.
- * Bifosfonat kullanımı bütün iskelet sistemini etkilediğinden dolayı osteoradyonekrozdaki gibi normal kemiğe ulaşınca kadar yapılan rezeksiyon bu durumda uygulanmamalıdır.
- * Bu hastalarda hiperbarik oksijen tedavisinin diğer osteonekrozlarda olduğu gibi olumlu sonuç verdiği rapor edilmiştir ancak malignensi olgularında hiperbarik oksijen tedavisi ile artan kan akımının metastaz açısından yaratacağı riskler henüz tartışma konusudur.^{1,3,4,6,23,27}

Sonuç olarak; dental ve tıbbi literatürde yeni bir antite olarak tanımlanan bifosfonat kullanımına bağlı gelişen çene osteonekrozlarının gelişimi, teşhisi, tedavisi ve korunma yolları hakkında pek çok makalenin yer aldığı ancak henüz araştırılması gereken pek çok noktanın mevcut olduğu görülmektedir.

Kaynaklar:

1. A Cheng, A Mavrokokki, G Carter, B Stein, NL Fazzalari, DF Wilson, AN Goss. The Dental Implications of Bisphosphonates and Bone Disease Australian Dental Journal Medications Suppl 2005;50:4)
2. Fleisch H: Development of bisphosphonates. Breast Cancer Res 4(1):30-4, 2002
3. Migliorati CA, Casiglia J, Epstein J, Jacobsen PL, Siegel MA: Managing the care of patients with bisphosphonate-associated osteonecrosis. J Am Dent Assoc 136(12):1658-1668, 2005
4. Cizmeci Senel F, Saracoglu Tekin U, Durmus A, Bagis B. Severe osteomyelitis of the mandible associated with the use of non-nitrogen-containing bisphosphonate (disodium clodronate): report of a case. J Oral Maxillofac Surg. 2007 Mar;65(3):562-5.
5. Ruggiero LS., Fantasia J., Carlson E. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws: background and guidelines for diagnosis, staging and management. Oral surg oral med oral pathol oral radiol endod 2006; 102: 433-440
6. Ruggiero SL, Mehrotra B, Rosenberg TJ, Engroff SL: Osteonecrosis of the jaws associated with the use of bis-

- phosphonates: a review of 63 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 62:527-34, 2004
7. Melo MD, Obeid G: Osteonecrosis of the maxilla in a patient with history of bisphosphonate therapy. *J Can Dent Assoc* 71:111-3, 2005
 8. Schwartz HC: Bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws. *J Oral Maxillofac Surg* 63:1555-1558, 2005
 9. Barlogie B, Shaughnessy J, Tricot G, et al. Treatment of Multiple Myeloma. *Blood*. 103: 20-32, 2004
 10. Coleman RE: Metastatic bone disease: clinical features, pathophysiology and treatment strategies. *Cancer Treat Rev* 27: 165, 2001
 11. Hellstein JW, Marek CL: Bisphosphonate osteochemonecrosis (Bis-phossy jaw): Is this Phossy jaw of the 21st century?. *J Oral Maxillofac Surg* 63:682-689, 2005
 12. Marx RE: Pamidronate (Aredia) and zoldronate (Zometa) induced avascular necrosis of the jaws: a growing epidemic. *J Oral Maxillofac Surg* 61:1115-, 2003
 13. Badros A, Weikel d, Salama A, Goloubeva O, Schneider a, Rapoport A, Fenton R, Gahres N, Sausville E, Ord R, Meiller T. Osteonecrosis of the Jaw in Multiple Myeloma Patients: Clinical features and Risk Factors. *J Clin Oncol* 24:945-952, 2006
 14. Bamias A, Kastiritis E, Bamia C, Mouloupoulo L, Melakopoulos I, Bozas G, Koutsoukou V, Gika D, Anagnostopoulos A, Papadimitriou C, Terpos E, Dimopoulos MA. Osteonecrosis of the Jaw in cancer after treatment with Bisphosphonates: Incidence and Risk Factors. *J Clin Oncol* 23:8580-8587, 2006
 15. Marx RE, Sawatari Y, Fortin M, Broumand V: Bisphosphonate-induced exposed bone (Osteonecrosis/Osteopetrosis) of the jaws: Risk factors, recognition, prevention, and treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 63:1567-1575, 2005
 16. Lugassy G, Shaham R, Nemets A, Ben-Dor D, Nahlieli O: Severe osteomyelitis of the jaw in long-term survivors of multiple myeloma: a new clinical entity. *Am J Med* 117:440-1, 2004
 17. Migliorati CA, Bisphosphonates and oral cavity avascular bone necrosis *J Clin Oncol* 21: 4253, 2003
 18. Zarychanski R, Elphee E, Walton P, Johnston J: Osteonecrosis of the jaw associated with pamidronate therapy. *Am J Hematol* 81(1):73-5, 2006
 19. Carter GD, Gross AN: Bisphosphonates and avascular necrosis of the jaw. *Aust Dent J* 48:268, 2003
 20. Schuster MW, Dymek JM: Oral cavity avascular bone necrosis: a newly recognized complication of intravenous (IV) bisphosphonate therapy in cancer patients (abstract 4905). *Blood* 104(11), 2004
 21. Lin JH, Russell G, Gertz B: Pharmacokinetics of alendronate: an overview. *Int J Clin Pract Suppl* 101:18-26, 1999
 22. Pogrel MA: Bisphosphonates and bone necrosis. *J Oral Maxillofac Surg* 62:391-2, 2004
 23. Wooltorton E: Patients receiving intravenous bisphosphonates should avoid invase dental procedures. *CMAJ* June 1, 2005
 24. Sarathy AP, Bourgeois Jr SL, Goodell GG: Bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw and endodontic treatment: two case reports. *J Endod* 31(10):759-63, 2005
 25. Hwang D, Wang HL. Medical contraindications to implant therapy: part I: absolute contraindications. *Implant Dent*. 2006 Dec;15(4):353-60
 26. Scully C, Madrid C, Bagan J Dental endosseous implants in patients on bisphosphonate therapy. *Implant Dent*. 2006 Sep;15(3):212-8.
 27. Melo MD, Obeid G. Osteonecrosis of the jaws in patients with a history of receiving bisphosphonate therapy: strategies for prevention and early recognition. *J Am Dent Assoc*. 2005 Dec;136(12):1675-81.

Yazışma Adresi:

Figen Çizmecı Şenel

Adres: Karadeniz Teknik Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi AD
61080, TRABZON
Telefon: 0 462 377 47 44
Fax: 0 462 325 30 17
Email: fcsenel@hotmail.com

Karbon Dioksit Lazerin Ağız Dokularında Kullanımı

The Use of Carbon Dioxide Laser in Oral Tissues

Yakup ÜSTÜN*, Onur ÖZÇELİK**

Özet

Günümüzün teknoloji dünyasında özellikle tıp alanında çarpıcı gelişmeler olmaktadır. Gerçekleştirilen tıbbi girişimlerin başarı oranları modern teknoloji sayesinde her geçen gün biraz daha artmakta ve hastaların hekimlerinden beklentileri de bu gelişmelere paralel olarak yükselmektedir. Artık hastalar hekimlerinin uygulayacağı tedavide sadece başarıyı değil aynı zamanda işlem sırasında ve sonrasında konforu da aramaktadırlar.

Lazer teknolojisinin 1960'lı yıllardan sonra göstermiş olduğu hızlı ilerleme sayesinde artık lazerler ağız içi dokularda yaygın olarak kullanılır hale gelmiştir. Hastalar lazer uygulamalarını konvansiyonel yöntemlere tercih etmektedirler çünkü lazer kullanımı ile ağız içindeki pek çok işlem kanamasız ve minimal ağrı ile gerçekleştirilebilmektedir. Lazerlerin kullanımı diş hekimleri açısından oldukça basit ve kolaydır.

Bu yazıda özellikle ağız içi yumuşak dokularda kullanım avantajları olan karbondioksit lazerin kullanım endikasyonları gözden geçirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karbon dioksit lazer, oral, endikasyon

Abstract

In today's world of technology, remarkable improvements are taking place especially in the field of medicine. The success rates of the performed medical applications are rising with regard to the modern technology; and parallel to these improvements, the expectations of the patients are also rising. Patients are not seeking for only a successful treatment; they also desire intraoperative and postoperative comfort.

With the rapid improvement in laser technology after 1960's, lasers have been widely used in oral tissues. Patients are more willing to have laser treatments instead of conventional treatments because by the use of lasers a wide range of bloodless and painless intraoral applications can be done. Laser applications are easy and simple to perform for the dentists.

In this article, the intraoral indications of carbon dioxide laser which especially has advantages for its use in oral tissues are reviewed.

Key Words: carbon dioxide laser, oral, indication

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

** Öğretim Görevlisi, Çukurova Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı

Giriş:

Lazer yoğun bir ışığın katı, sıvı veya gaz halindeki aktif madde üzerine düşürülmesi ve bu maddelerin atomları tarafından emilerek foton yayılımına (radyasyon) yol açmasıyla oluşur. Bu yayılım yeniden foton oluşumunu teşvik eder ve optik-mekanik düzende yerleştirilmiş olan aynalar ve mercekler aracılığı ile odaklanarak kuvvetlendirilen bu fotonlar monokromatik, çizgisel, eşit dalgalardan oluşan paralel bir ışık veya ışın demeti yani lazeri oluştururlar.

Einstein'in "radyasyonun uyarılmış ve spontan emisyonu" teorisine dayanan lazer (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation - Radyasyonun Uyarılmış Emisyonu ile Işığın Güçlendirilmesi), ilk defa 1960 yılında Ruby lazerin Maiman tarafından geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır.¹ Ağız içi dokulara yapılan ilk lazer uygulaması da yine ruby lazerin mine ve dentin üzerine etkilerinin değerlendirilmesi şeklinde olmuştur.¹ Zaman içinde karbondioksit (CO₂), Neodymium: Yttrium Aluminum Garnet (Nd:YAG), Holmium: Yttrium Aluminum Garnet (Ho:YAG), Erbium: Yttrium Aluminum Garnet (Er:YAG), Erbium-Chromium doped Yttrium Scandium Gallium Garnet (Er,Cr:YSGG), Neodymium: Yttrium Aluminum Perovskite (Nd:YAP), diode ve argon gibi farklı dalga boylarına sahip çok sayıda lazer sistemleri geliştirilmiştir.¹⁻⁵ Bunların arasında CO₂ ve Nd:YAG, ağız içi yumuşak dokularda yapılan işlemlerde en sık kullanılan lazerler olmuştur. Özellikle CO₂ lazer, 1976 yılında FDA'den güvenilirlik onayı aldıktan sonra ağız içi dokuları da kapsayan yumuşak doku cerrahisinde sıkça uygulanır olmuştur.¹⁻⁶

CO₂ lazer çalışma prensibinde, lazer tüpünde bulunan azot atomları oluşan enerjiyi CO₂ moleküllerine transfer ederler ve yüklenen CO₂ atomları 10.6 µm (10600 nm) dalga boyunda fotonlar salar. Dokuya uygulandığında hücre içinde ani ısınmaya ve hücresel parçalanmaya yol açar. Bu ise uygulandığı ortamda buhar ve hücre artığı oluşumuna sebep olur. Bu partiküller lazer ışığı etkisinde karbonize bir

tabaka oluştururlar. Bu tabaka oluşumuna daha çok, devamlı mod kullanıldığında rastlanmaktadır. Eğer bu tabaka ortamdaki uzaklaştırılmaz ise doku ısısında ani artışa sebep olur ve 1500-2000°C'ye varan bu ısı artışı termal yaralanmaya sebep olabilir.⁶⁻⁸

CO₂ lazer ışınları kızılötesi dalga boyuna sahip oldukları için görünmezler. CO₂ lazer emisyon dalga boyu, su tarafından kolayca emilmektedir. Yumuşak dokuların %75-%90'ı su olduğu için, ağız içi dokulara uygulandığında enerjinin %98'i ısıya dönüşür ve doku tarafından emilir. Enerjinin %90'ı dokunun ilk 100µm'sinde emilim gösterdiğinden penetrasyon derinliği oldukça azdır (0.2-0.3 mm). Dolayısıyla ağız içi yumuşak doku uygulamalarında enerji yoğunluğu maksimum iken, saçılma ve penetrasyon derinliği ise minimumdur. Bundan dolayı da CO₂ lazer insizyonu yapılan bölgedeki buharlaşan dokuyu oldukça sığ bir koagülasyon nekroz alanı çevreler.^{5,6,9} CO₂ lazerin bu özelliği, kontrollü kullanım olanağı sağlamakta ve uygun ayarlarda kullanıldığında yumuşak dokuların altındaki periost ve kemiğe zarar vermemektedir.^{5,6,9}

Lazer uygulanan dokunun optik özelliği (pigmentasyon, su içeriği ve mineral içeriği) lazer ışınlarının emilimi etkileyen önemli bir faktördür. Lazer ışını hedef dokuya ulaştığında burada yansıma, emilim, iletim ve saçılma meydana gelebilir. Yansıma (reflection) ışının dokuya çarptıktan sonra yüzeyden yansımını, emilim (absorbsiyon) ışının dokular tarafından soğurulmasını, iletim (transmisyon) ışının dokuda derinlere taşınmasını ve saçılma (scattering) ışının geri kalan kısmının herhangi bir etki oluşturmadan dokuda saçılmasını ifade eder. Bunlara ek olarak vaskülarite ve dokunun inflamasyon derecesi de doku ile lazer arasındaki etkileşimde rol oynar.⁴⁻⁶

CO₂ Lazerin avantajları:

Lazerlerin pahalı teknolojik cihazlar olduğu bilinen bir gerçektir. Maliyet dezavantajı göz ardı edilebilirse; bistüri ile karşılaştırıldığında CO₂ lazerin operasyon sırasında ve sonrasında sağladığı önemli avantajları vardır:

1. Daha az anestezi gerektirir,^{11,12}
2. Koagülasyon etkisi vardır,^{5,6,8-11}
3. Kuru ve görülmesi rahat bir operasyon alanı yaratır^{5,6,8-11}
4. Doku yüzeyinde sterilizasyon sağlar,^{6,10,11}
5. Bakteriyemi riski düşüktür,^{5,6,11}
6. İşlem süresi kısadır,^{5,6,11}
7. Dikiş gerektirmez,
8. Hasta toleransı yüksektir,
9. Operasyon sonrasında daha düşük ağrı yaratır,^{5,6,11}
10. Daha hızlı iyileşme sağlar (dalga boyu ve enerji yoğunluğuna bağlı olarak değişir). Araştırma sonuçları lazerle oluşturulan yaraların iyileşmesinin başlarda daha yavaş, 14 günün sonunda eşit ya da bistüri ile benzer seviyede olduğunu desteklemektedir.^{5,6,11}
11. Ödem ve skar oluşumuna daha az rastlanır (sınırlı sayıda araştırma vardır).^{5,6,11}

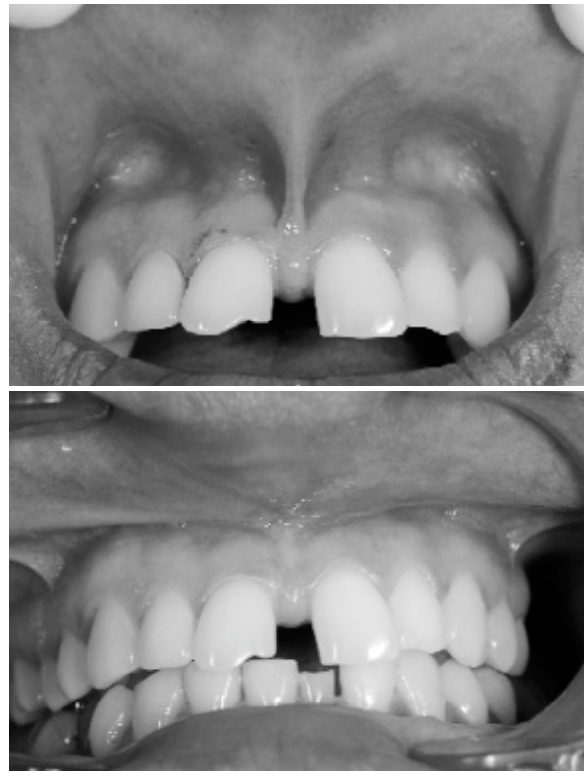
CO₂ Lazerin ağız içinde kullanımı:

Lazer insizyonunun derinliği, gücüne ve işlem süresine bağlıdır. Ağız içi yumuşak dokuların CO₂ lazer ile yapılan cerrahi işlemlerinde genellikle pulse (kesikli, aralıklı), super-pulse (hızlandırılmış kesikli, aralıklı), single (tek atış) veya continuous (sürekli) mod ayarı ile 5-25 watt gücü kullanılmaktadır. Özellikle super-pulse modu, birbirine çok yakın zaman aralıklarıyla tekrarlayan atışlar sağlar, bu sayede atışlar arasında dokunun soğuyabilmesi için gerekli zaman kazanılmış olur. Dokunun buharlaştırılarak uzaklaştırılması için yüksek güç gerekirken, hemostaz ve fotokoagülasyon için daha düşük enerji seviyesi yeterlidir.^{5,6,10,11}

CO₂ lazer ağız içi yumuşak dokularda, odaklanmış veya odaklanmamış şekilde kullanılabilir. Odaklanmış olarak insizyon amacıyla, odaklanmamış şekilde ise frenektomi, inflamatuvar papiller hiperplazi gibi durumların tedavisinde dokuların buharlaştırılması amacıyla kullanılabilir.²⁵ Dokuya temassız çalışmasının en büyük avantajı ulaşılması güç bölgelerde çalışma kolaylığı sağlamasıdır.

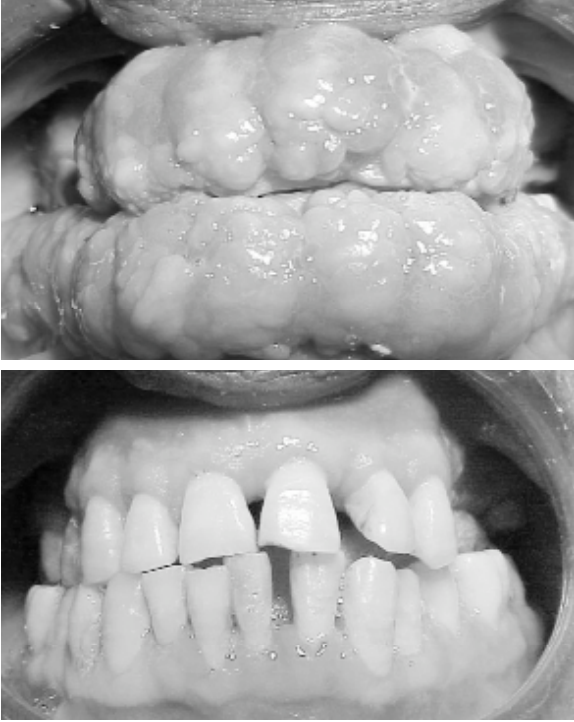
CO₂ lazerin ağız içi yumuşak dokulardaki kullanım alanları;

- Frenektomi (Resim 1): Bistüri tekniğinden daha kolay, daha kısa ve daha az travmatiktir. Özellikle iyileşme döneminde dikiş olmayışı hastaların fonksiyonel ve estetik açıdan daha iyi bir post-operatif dönem geçirmesini sağlar.^{13,14} Ayrıca frenektomide kullanılan lazer tekniğinin daha düşük post-operatif ağrı oluşturduğu Haytaç ve arkadaşlarının yaptığı klinik çalışmada gösterilmiştir.¹¹

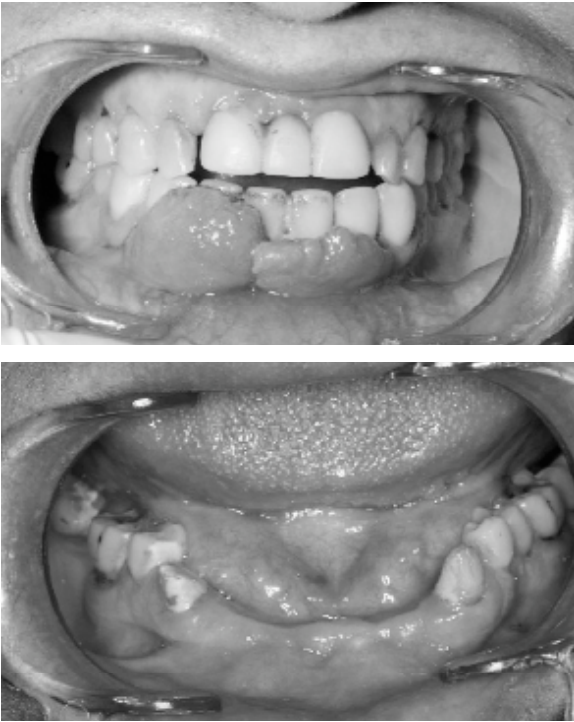


Resim 1: Üst çene labial frenilumun operasyon öncesindeki ağız içi görüntüsü (A). CO₂ lazer ile düzeltilen frenilum bölgesinin 4 hafta sonraki ağız içi görüntüsü (B).

- Gingivektomi ve gingivoplasti: İnflamatuvar, ilaca bağlı (Resim 2) ve herediter kaynaklı gingival büyümeler ile pyojenik granulomanın (Resim 3) tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır.^{10,12,15,16} Koagülatif özelliği sayesinde işlemin daha rahat yapılmasını sağlamakta ve işlem sonrası kanama riskini en aza indirmektedir. Roed- Petersen'in fenitoin kullanımına bağlı dişeti büyümesi olan



Resim 2: Siklosporin kullanımına bağlı ortaya çıkan dişeti büyümesinin ağız içi görüntüsü (A). Gingivektomi ve CO₂ lazer kullanılarak uzaklaştırılan dişeti büyümesinin operasyondan 1 ay sonraki görüntüsü (B).



Resim 3: Uyumsuz köprü restorasyonuna bağlı gelişen pyojenik granülomanın operasyon öncesi ağız içi görüntüsü (A). Lezyonun CO₂ lazer ile uzaklaştırıldıktan 3 hafta sonraki ağız içi görüntüsü (B).

15 hastada yaptığı araştırmada hastaların işlem sonrası analjezik kullanmadığı ve iyileşmenin sorunsuzca tamamlandığı rapor edilmiştir.¹²

- Dişeti pigmentasyonlarının tedavisinde (Resim 4): Dişetinde rastlanan hiperpigmentasyon, epitelin bazal ve supra-bazal tabakasında biriken melanositler tarafından depolanan melaninlerden kaynaklanmaktadır ve uzaklaştırılmaları için lazerin yeterli etki derinliğini sağlayabilmesi gerekir.^{6,9,10} Genellikle estetik nedenlerden ötürü uzaklaştırılması tercih edilir. Literatürde lazerle gerçekleştirilen depigmentasyona yönelik çok sayıda vaka raporları ve çalışmalar mevcuttur. Bu araştırmaların sonuçları, CO₂ lazerin pigmentasyon uzaklaştırılmasında güvenli ve etkin özellikle alternatif bir yöntem olduğu yönündedir.^{10,17-19}



Resim 4: Alt ve üst çene ön bölgeler arasındaki hiperpigmente alanların operasyon öncesi ağız içi görüntüsü (A). Pigmente alanlar CO₂ lazer ile uzaklaştırıldıktan 3 hafta sonraki ağız içi görüntü (B).

- Periodontal flebin de-epitelizasyonu ve granülasyon dokularının uzaklaştırılması: Flep cerrahisinden sonra epitelin, flebin iç yüzeyine doğru gelişimini önleyerek, uzun bağlantı epiteli oluşumu

engellemek amacıyla uygulanmaktadır.²⁰⁻²² Köpeklerde yapılan bir çalışmada membran ve lazer birlikte uygulanmış ve sadece membran ile tedavi edilen grupla karşılaştırılmıştır. Sonuçta, lazer grubunda yeni kemik, yeni sement ve yeni konnektif doku oluşumunun daha iyi olduğu görülmüştür.²¹ Bu konuda yapılan insan çalışmaları, vaka raporları ve hayvan çalışmaları lazer de-epitelizasyon tekniğinin yara iyileşmesine olumlu etkileri olduğu yönündedir. Başka bir grup araştırmacı da, flep cerrahisi sırasında cep epitelinin inverse bevel insizyonla ve lazer ile uzaklaştırılmasındaki etkinliği karşılaştırmışlardır. Bu araştırmaların sonuçları sulkuler epitelin lazer ile daha etkili uzaklaştırıldığını ve yara iyileşmesi sırasında dişeti flebinin beslenmesinin daha az zarar gördüğünü göstermiştir.²⁰⁻²²

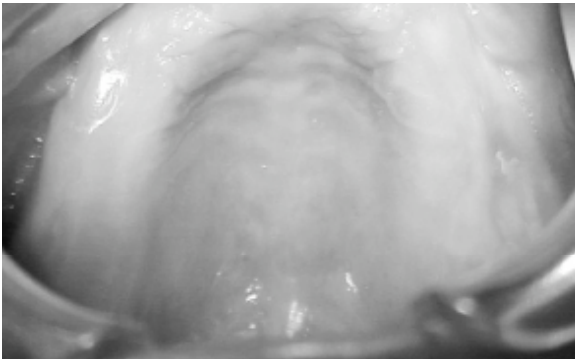
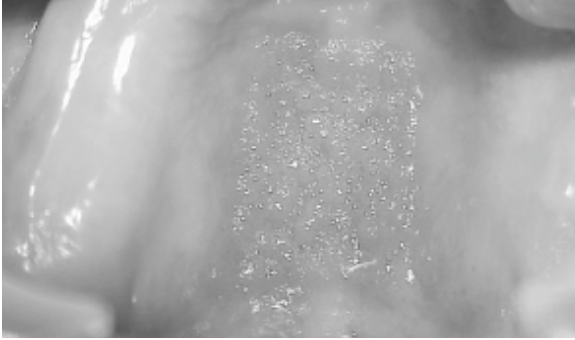
- İnsizyonal ve eksizyonal biyopsi alımında: CO₂ lazer insizyonel ve eksizyonel biyopside etkin olarak kullanılabilir. Bu amaçla 4-6 W güçte, odaklanmış olarak uygulanabilir. Yara yüzeyinde hemostaz meydana gelir ve çoğunlukla dikiş ihtiyacı duyulmaz. İyileşme sekonder yara iyileşmesi şeklindedir. Özellikle oral hemanjiyoma gibi kanamalı lezyonların eksizyonunda avantaj sağlamaktadır.^{23,24} Çevre doku hasarı minimum olduğundan histolojik incelemeye gönderilen örneklerde inceleme sonuçlarını etkileyecek doku değişiklikleri çok az olmaktadır, ancak biyopsinin lazer ile yapılmış olduğu mutlaka patolojik incelemeyi yapacak hekime bildirilmelidir.
- Beyaz lezyonlarda: Liken planus (Resim 5), eroziv liken planus, benign müköz membran pemfigoidi, sublingual keratoz ve çeşitli hiperkeratotik büyümeler gibi vezikülobüllöz veya premalign oluşumlar karbondioksit lazerle uzaklaştırılabilir. Bu tip lezyonların tedavisinde "lazer peel" yöntemi kullanılır. Lazer 3-4 W güçte, odaklanmamış biçimde dokuya uygulanır. Doku bir süre sonra beyazlaşır, alttaki bağ dokusundan ayrılır ve büller meydana gelir. Daha sonra lezyon bir presel yardımıyla soyulur. Açığa çıkan doku gerekli derinliğe kadar buharlaştırılabilir. Bu şekilde tedavi edilen liken planusun tekrarlama nadir de olsa böyle bir olasılığın varlığı hastaya bildirilmelidir.²⁵⁻²⁹



Resim 5: Yanak mukozasındaki liken planus lezyonuna CO₂ lazer uygulamasını takiben ağız içi görüntü.

- Aftöz ülser varlığında: Aftların ağırlı semptomları lazerle ortadan kaldırılabilir. Bu işlem anestezi veya topikal anesteziyle yapılabilir. 1-2 W güçle ve odaklanmamış şekilde kullanılır. Lezyon, hasta hafif bir rahatsızlık ya da ısınma hissedene kadar ışınlanır. Sonra merkezden çevreye doğru dairesel bir hareketle eritemli halenin dışına kadar uygulamaya devam edilir.²⁵
- Herpetik lezyon varlığında: Herpetik lezyonların semptomatik tedavisinde CO₂ lazer etkili bir biçimde kullanılabilir. Etkisi çok çabuk görülür ve lezyonun iyileşmesi kolaylaşır. Ancak buharlaşan doku ile canlı virüsün yayılmasını kolaylaştırabileceği için uygun filtreli aspiratörler ve maskeler kullanılmalıdır.²⁵
- Koagulasyonda: Kanama riski olan işlemlerde odaklanmamış, 3-4 W gücündeki lazerin bölgeye uygulanmasıyla kanama kontrolü sağlanır.^{5,6,11}
- İmplant üstünün açılmasında: İmplantların ikinci aşama cerrahisi karbondioksit lazerle gerçekleştirilebilir. Bu amaçla lazer uygulaması odaklanmamış şekilde, 3-6 W güçte, dairesel bir hareketle gerçekleştirilir. İmplantın üzerini örten yumuşak doku iyileşme başlığı açığa çıkana kadar ışınlanır. Flep ve suturasyona gerek duyulmadığı gibi postoperatif hassasiyet de minimaldir.²⁵
- Preprotetik cerrahi uygulamalar: Lazer uygulamasında kanama meydana gelmediğinden ve dik-

işe ihtiyaç duyulmadığından; epulis, inflamatuvar papiller hiperplazi (Resim 6) eksizyonu ve vestib-



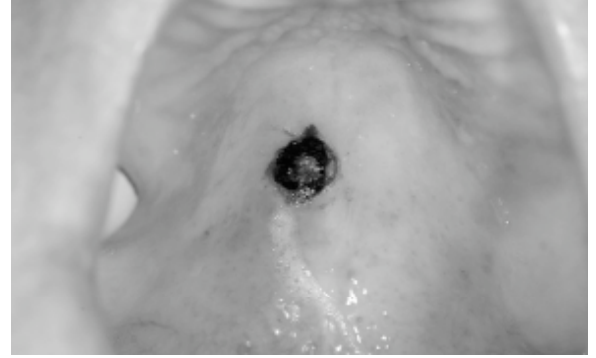
Resim 6: Protez kullanımına bağlı görülen inflamatuvar papiller hiperplazinin operasyon öncesi görüntüsü (A). CO₂ lazer ile düzeltilen damak mukozasının operasyondan 4 hafta sonraki görüntüsü (B).

uloplasti (Resim 7) uygulamalarında CO₂ lazer konvansiyonel yöntemlere göre bazı avantajlar sağlamaktadır. Ayrıca bistüri ucunun erişemediği eğimli alanlarda çalışma kolaylığı sağlar²⁵.

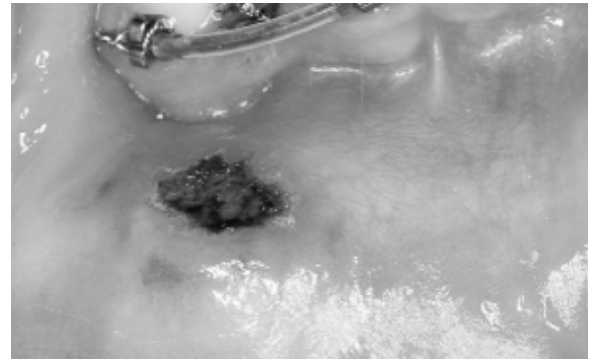
- Ağız içi yumuşak dokuya ait benign (Resim 8) veya malign yada travmaya bağlı (Resim 9) hip-



Resim 7: Alt ön bölgede yetersiz yapışik dişeti genişliği ile karakterli, sığ vestibüler sulkusa CO₂ lazer uygulamasını takiben ağız içi görüntü.



Resim 8: Üst çene damak bölgesindeki pleomorfik adenomanın eksizyonu.



Resim 9: Ortodontik tel irritasyonuna bağlı olarak dudak mukozasında görülen büyümenin (A) CO₂ lazer ile uzaklaştırılması (B).

erplastik lezyonların uzaklaştırılmasında:30-33 Renedo ve ark. Tarafından yapılan bir çalışmada, ağız içi epidermoid karsinomanın tedavisinde CO₂ lazer kullanılmış ve sonuçta daha düşük post-operatif ağrı ve skar oluşumu rapor edilmiştir.³³

CO₂ lazer kullanımında dikkat edilmesi gerekenler:

Lazerlerin kullanımı, sağladığı pek çok avantajının yanında bazı önlemlerin alınmasını gerek-

tirir. Lazer uygulaması sırasında ışın, metal ve parlak yüzeylerden yansıyarak göz yaralanmasına sebep olabilir. Dolayısıyla tedavi yapan hekimin, yardımcı personelin ve hastanın gözleri uygun koruyucu gözlükler kullanılarak korunmalıdır. Ayrıca lazerin uygulanması sırasında hedef bölgenin dışındaki tüm komşu bölgeler de nemli gazlı bezler ile kapatılmak suretiyle korunmalıdır. Özellikle dişe yakın bölgelerde çalışırken dişeti ile diş arasında mat yüzeyli bariyer yerleştirilmelidir. CO₂ lazer ışınları kızılötesi dalga boyuna sahip oldukları için görünmezler ve dokuya temas ettirilmeden kullanıldığı için, komşu bölgelere zarar verme ihtimali oldukça yüksektir. Bu nedenle kırmızı helyum:neon (He:Ne) hedef ışığı ile birlikte kullanılması önerilebilir. Bütün bunlara ek olarak lazer tekniği kullanılan kliniklerde, eğitilmiş bir ekibe ihtiyaç vardır^{5,6,10,11}.

Sonuç:

Modern diş hekimliğinde teknolojinin son olanakları kullanılmaktadır. Artık günümüzde pek çok dental işlem yoğun teknoloji içeren yüksek maliyetli yatırımlar gerektirmektedir. Hastaların beklentilerini en üst düzeyde karşılamak tüm diş hekimlerinin temel hedefidir. Özellikle ağız içerisinde yumuşak dokulara yönelik gerçekleştirilecek işlemlerde karbondioksit lazerlerin geniş kullanım olanakları ve konvansiyonel yöntemlerle kıyaslandığında sağladığı pek çok avantajı mevcuttur. Günümüz ekonomik şartlarında halen oldukça yüksek maliyet ile satışa sunulabilen karbon dioksit lazer cihazlarının, yakın bir gelecekte daha uygun koşullarla satışa sunulması durumunda; diş hekimleri özellikle oral cerrahi işlemlerde hastalarına daha yüksek kalitede tedavi hizmeti sunabileceklerdir.

Kaynaklar:

1. Cobb CM. Lasers in periodontics: a review of the literature. *J Periodontol.* 77: 545-564, 2006.
2. Maiman TH. Stimulated optical radiation in ruby. *Nature.* 187: 493-494, 1960.

3. Pick RM, Colvard MD. Current Status of Lasers in Soft Tissue Dental Surgery. *J Periodontol.* 64: 589-602, 1993.
4. Midda M, Renton-Harper P. Lasers in dentistry. *Br Dent J.* 170: 343-346, 1991.
5. Position Paper of American Academy of Periodontology. Lasers in Periodontics. *J Periodontol* 67: 826-830, 1996.
6. Position paper of American Academy of Periodontology. Lasers in periodontics. *J Periodontol.* 73:1231-1239, 2002.
7. Pick RM, Pogrel MA, Loh HS. Clinical applications of the CO₂ laser. In: Miserendino LJ, Pick RM, eds. *Lasers in dentistry.* Chicago: Quintessence; 1995:145-160.
8. Pick RM. Lasers in soft tissue dental surgery, laser surgery: Advanced characterization, therapeutics, and systems II, progress in biomedical optics SPIE 1990;1200:416-419.
9. Barak S, Kaplan I, Rosenblum I. The use of the CO₂ laser in oral and maxillofacial surgery. *J Clin Laser Med Surg.* 8: 69-70, 1990.
10. Esen E, Haytac MC, Öz A, Erdogan Ö, Karsli ED. Gingival melanin pigmentation and its treatment with the CO₂ laser. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 98:522-527, 2004.
11. Haytac MC., Ozcelik O. Evaluation of Patient Perceptions after frenectomy operations: A Comparison of Carbon dioxide laser and scalpel technique. *J Periodontol.* 77: 1815-1819, 2006.
12. Roed-Petersen B. The potential use of CO₂-laser gingivectomy for phenytoin-induced gingival hyperplasia in mentally retarded patients. *J Clin Periodontol.* 20:729-731,1993.
13. Fiorotti RC, Bertolini MM, Nicola JH, Nicola EM Early lingual frenectomy assisted by CO₂ laser helps prevention and treatment of functional alterations caused by ankyloglossia. *Int J Orofacial Myology* 30: 64-71, 2004.
14. Bullock N Jr. The use of the CO₂ laser for lingual frenectomy and excisional biopsy. *Compend Contin Educ Dent.* 16:1118-1123, 1995.
15. Pick RM, Pecaro BC, Silberman CJ. The laser gingivectomy. The use of the CO₂ laser for the removal of phenytoin hyperplasia. *J Periodontol.* 56:492-496, 1985.
16. Barak S, Kaplan I. The CO₂ laser in the excision of gingival hyperplasia caused by nifedipine. *J Clin Periodontol.* 15:633-635, 1988.
17. Ünsal E, Paksoy C, Soykan E, Elhan AH, Şahin M. Oral melanin pigmentation related to smoking in a Turkish population. *Community Dent Oral Epidemiol.* 29:272-277, 2001.
18. Özbayrak S, Dumlü A, Ercalick-Yalcinkaya S. Treatment of melanin-pigmented gingiva and oral mucosa by CO₂ laser. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 90:14-15, 2000.

19. Nakamura Y, Hossain M, Hirayama K, Matsumoto K. A clinical study on the removal of gingival melanin pigmentation with the CO₂ laser. *Lasers Surg Med.* 25:140-147, 1999.
20. Rossmann JA, Israel M. Laser de-epithelialization for enhanced guided tissue regeneration. A paradigm shift? *Dent Clin North Am.* 44: 793-809, 2000.
21. Crespi R, Covani U, Margarone JE, Andreana S. Periodontal tissue regeneration in beagle dogs after laser therapy. *Lasers Surg Med.* 21:395-402, 1997.
22. Israel M, Rossmann JA, Froum SJ. Use of the carbon dioxide laser in retarding epithelial migration: a pilot histological human study utilizing case reports. *J Periodontol.* 66:197-204, 1995.
23. Bullock N Jr. The use of the CO₂ laser for lingual frenectomy and excisional biopsy. *Compend Contin Educ Dent.* 16:1118-1123, 1995.
24. Bornstein MM, Winzap-Kalin C, Cochran DL, Buser D. The CO₂ laser for excisional biopsies of oral lesions: a case series study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 25: 221-229, 2005.
25. Pick RM, Pogrel A, Loh HS. Clinical applications of the CO₂ laser: Miserendino LJ, Pick RM. *Lasers in Dentistry.* Illinois: Quintessence Publishing Co. 1995, 145-160.
26. White JM, Chaudhry SI, Kudler JJ, Sekandari N, Schoelch ML, Silverman S Jr. Nd:YAG and CO₂ laser therapy of oral mucosal lesions. *J Clin Laser Med Surg.* 16: 299-304, 1998.
27. Coleton S. Laser treatment of atypical oral pigmentation. A case report. *N Y State Dent J.* 72:22-23, 2006.
28. Chandu A, Smith AC. The use of CO₂ laser in the treatment of oral white patches: outcomes and factors affecting recurrence. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 34:396-400, 2005.
29. Cantarelli Morosolli AR, Schubert MM, Niccoli-Filho W. Surgical treatment of erythroleukoplakia in lower lip with carbon dioxide laser radiation. *Lasers Med Sci.* 21:181-184, 2006.
30. Guerry TL, Silverman S, Dedo HH. Carbon dioxide laser resection of superficial oral carcinoma: indications, technique and results. *Ann Otolaryngol Rhinol Laryngol.* 95:547-555, 1986.
31. Luomanen M. Experience with a carbon dioxide laser for removal of benign oral soft-tissue lesions. *Proc Finn Dent Soc.* 88: 49-55, 1992.
32. Horch HH, Gerlach KL, Schaefer HE. CO₂ laser surgery of oral premalignant lesions. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 15:19-24, 1986.
33. Villarreal Renedo PM, Monje Gil F, Junquera Gutierrez LM, De Vicente Rodriguez JC,, Morillo Sanchez AJ. Treatment of oral and oropharyngeal epidermoid carcinomas by means of CO₂ laser. *Med Oral.* 9: 172-175, 2004.

Yazışma Adresi:

Yrd.Doç.Dr. Yakup ÜSTÜN
 Adres: Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
 Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı
 01330 Balcalı – Yüreğir / ADANA
 Tel : 0 322 338 63 54
 Faks : 0 322 338 73 31
 E-posta : yustun@cu.edu.tr

Maksillofasiyal Protezlerin Yapımında Kullanılan Materyallerdeki Gelişmeler

Improvements of Materials Used in Maxillofacial Prostheses

Bilge Turhan Bal*, Emre Öztürk*, Seçil Karakoca*

Özet

Maksillofasiyal protezler, konjenital deformiteler, kazalar ya da kanser cerrahileri sonucunda kaybedilen ya da defektli kalan yüz dokularının restorasyonunda son yıllarda sıklıkla kullanılmaya başlamıştır. Yüz protezleri ilk olarak tahta, reçine, mum ve metalden yapılmıştır. Modern materyaller ise, vinil plastikler, poli-metil metakrilat, poliüretanlar, latex ve silikon polimerleri içermektedir. İlk olarak Barnhart tarafından 1960'larda kullanılmaya başlayan silikon elastomerler, kimyasal tepkimeye girmemeleri, güçlü, dayanıklı olmaları ve manipulasyonlarının kolay olması nedeniyle günümüze kadar en çok kullanılan maksillofasiyal protez materyali olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Maksillofasiyal protetik materyaller, silikon elastomerler

Abstract

Maxillofacial prostheses are widely used for the restoration of missing or defective facial tissues resulting from cancer surgery, accident or congenital deformities in recent years. Earliest forms of facial prostheses were constructed of wood, ivory, waxes and metals. Modern materials for external prostheses include vinyl plastisols, poly(methyl methacrylate), polyurethanes, latex and silicone polymers. Silicone elastomers were first used for maxillofacial prostheses by Barnhart in 1960 and since then have become the materials of choice because of their chemical inertness, strength, durability, and ease of manipulation.

Key Words: Maxillofacial prosthetic materials, silicone elastomers

* Araştırma Görevlisi, Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Giriş:

Maksillofasiyal protezler, maksillofasiyal bölgelerde, kanser cerrahisi sonrasında, kaza sonucunda veya konjenital olarak meydana gelen doku ve organ kayıplarını yerine koymak amacıyla yapılan restorasyonlardır.¹⁻³ Fasiyal protezler bunların ağız dışında uygulanan bölümünü oluşturmaktadır. Burun, kulak, göz, orbita ya da baş ve boyun bölgesindeki her hangi bir kayıp, bu bölgeye yapılacak bir protezle tamamlanabilir. Maksillofasiyal protezlerin yapımı zordur ve bu protezlerin 6 aydan birkaç yıla kadar olan kısa ömürleri vardır.¹

Kazanılmış veya konjenital deformitelerin restorasyonunda pek çok materyal kullanılmaktadır. Yüz protezlerinin yapımı eski mısır ve Çin'e kadar uzanır. İlk epitezlerin yapımında ağaç, mum, reçine, kıl vb maddeler kullanılmıştır.⁴ 1500'lü yıllarda gümüşten burun, göz, kulak protezleri yapılmıştır. 1819 ve 1898 yılları arasında altın ve porselen kullanılmış, 19yy'ın sonlarından itibaren yüz protezlerinin yapımında plastikler kullanılmaya başlanmıştır. 1913 yılında jelatin ve gliserin karışımı bir madde ile yumuşak yüz protezi yapımına geçilmiştir. 1942'lerde metilmetakrilat resinlerle epitez çalışmaları yapılmış^{4,5} ve 1960 yılında Barnhart maksillofasiyal protezlerin yapımında silikon elastomerleri kullanılmıştır.⁶ Bu materyaller, biyouyumluluk, sertlik, dayanıklılık, maniplasyon, fabrikasyon, temizleme ve doğal görünüm sağlama gibi bazı özelliklere sahip olmalıdır.⁷⁻¹⁰

Maksillofasiyal protezlerin yapımında kullanılan materyallerin sınıflandırılması;¹

1. Polimetilmetakrilatlar
2. Plastisite ajan ilaveli polivinilklorit
3. Poliüretanlar
4. Silikon esaslı elastomerler
 - a. Oda ısısında vulkanize olan silikonlar (RTV)
 - b. Isıyla vulkanize olan silikonlar (HTV)

Polimetilmetakrilatlar

İkinci dünya savaşından sonra göz protezi yapımında akrilik rezinler kullanılmaya başlanmış ve günümüzde bu protezler geçici göz protezleri

olarak halen kullanılmaktadır.¹¹ Polimetilmetakrilat transparant bir reçinedir. Ultraviyole ışınlarından etkilenmez.² Doğru bir şekilde pigmente edildiğinde bu protezler doğal görünüm sergileyebilirler.¹ En büyük dezavantajları akriliğin, sert ve ağır olması ve yüzde bir hareket olduğunda akriliğin esnememesidir.¹

Plastisite ajan ilaveli polivinilklorit

Polivinilkloritler yeni materyallerin daha üstün özellikleri olmasından dolayı bugün artık kullanılmamaktadır. Bunlar sert yapıya sahip materyallerdir. Maksillofasiyal uygulamalar için, oda ısısında elastomer oluşturmak için içerisine Plastisite ajan ilave edilmiştir. Plastisite ajan ilaveli polivinilklorit 150°C işlem görür ve sıklıkla metal kalıplar kullanılır.¹

Poliüretanlar

1976'da Golberg poliüretan elastomeri yüz protezleri yapımında kullanıma sokmuştur. 1978'de JB Gonzales Epithan-III'ü yüz protezi yapımında kullanmıştır. Bu maddelerin kullanımları yaygındır ancak yapımları çok zordur.^{4,5} Poliüretanın oluşumu, başlatıcı varlığında polyol'a diisosyanatın direkt olarak eklenmesi sonucudur. Isophoron poliüretan da maksillofasiyal materyali olarak kullanılabilir. Reaksiyon kuru bir atmosferde olmalıdır aksi takdirde karbondioksit oluşacak ve bu da pöröz bir elastomerin oluşumuna yol açacaktır. Diisosyanat çok toksiktir ve çok dikkatli çalışmayı gerektirir. 100°C işlem görür ve alçı kalıplar kullanılabilir.¹

Silikon esaslı elastomerler

Maksillofasiyal protetik materyaller içinde bugün en popüler olanı silikonlardır.¹² Silikonlar vulkanizasyonlarını tamamlamaları açısından ikiye ayrılırlar.²

a.Oda ısısında vulkanize olan silikonlar Room temprerature vulkanizing silicone (RTV)

Oda ısısında vulkanize olan silikonlar, fiziksel özelliklerinin iyi olması aynı zamanda kullanımlarının

kolay ve zaman alıcı olmamasından dolayı çok tercih edilen materyallerdir.^{1,12,13} Yüz protezi yapımında kullanılan RTV silikonlar transparant veya opak özellikleriyle farklılık gösterirler. Piyasada Silastik 399 (Dow Corning Corp., Midland), Cosmesil (Principality Medical, Newport, UK), Episil (Drewe/Dentamid) gibi isimler altında bulunurlar.^{5,13} Sertleşme mekanizmasına göre ilave ve kondanse tip olmak üzere 2 farklı RTV silikon bulunmaktadır. İlave tip olanlarda sertleşme işlemi sırasında çok az yan ürün oluşur ya da hiç oluşmaz. Elastomer platin katalizör ile 9 ya da 10'a 1 oranda karıştırılır. Yüzey yapışkanlığından kaçınmak ve zaman kazanmak için ilave tip silikonlar, yükseltilmiş sıcaklıklarda da sertleştirilebilir (65-85°C), bu nedenle bu silikonlar düşük ısıda vulkanize (Low Temperature Vulcanizing Silicone-LTV) şeklinde de adlandırılabilirler.¹⁴

b.Yüksek Isıyla vulkanize olan silikonlar High temperature vulkanizing silicone (HTV)

Bu gruptaki silikonların vulkanizasyonları ısı ve basınç ile gerçekleştirilir. Piyasada MDX 4-4514, MDX 4-4515, MDX 4-4516 (Dow Corning Corp., Midland), Mollomed (Regneri GmbH), Cosmesil, Multisil (Bredent, Senden, Germany) gibi isimler altında bulunurlar.⁴ HTV silikonlar dayanıklılık ve translusens özellikleri yönünden RTV silikonlardan daha üstündürler. Yapımları oldukça zaman alıcıdır.

Vulkanizasyondan önce yarı katıdır. Kalıplamaları basınç altında olur, işlem ısı 220°C'dir ve metal kalıplar kullanılır. Yırtılmaya dayanıklı, esnek, doku uyumu iyi olan materyallerdir. Bu materyallerin işlenmelerinin ve pigmentlendirilmelerinin zor olmasına rağmen, uygulamadan sonra mükemmel sonuçlar alınabilir.^{1,2}

Günümüze kadar polivinilklorit, sert veya plastisize akrilik reçineler, lateks lastik, poliüretan, silfenilen elastomerleri, klorine polietilen gibi pek çok malzeme maksillofasiyal protezlerin yapımında kullanılmıştır.⁷ Bu materyallerle kıyaslandığında bugün artık en çok tercih edilen materyallerin silikonlar olduğu görülmektedir. İdeal bir yüz protezi materyali, fiziksel, kimyasal, mekanik ve mikrobiyolojik özellikleri yönünden iyi olmalı, biyoyumlu olmalı, irritasyona neden olmamalı ve karsinojen olmamalıdır.^{7,10} Tablo 1'de maksillofasiyal protezlerin yapımında kullanılan materyallerin statik ve dinamik özellikleri gösterilmiştir.¹

RTV silikonlar kullanım kolaylıklarından dolayı çok tercih edilmelerine rağmen, bilimsel araştırmalar, RTV silikonlardan daha dayanıklı, sert ve katı olan ısıyla vulkanize olan silikonların üstün özellikler gösterdiğini belirtmişlerdir. HTV silikonların en büyük dezavantajlarının kullanım zorluğu olduğunu vurgulamışlardır.^{8,15,16}

Maksillofasiyal protezlerin yapımında bugün sıklıkla kullanılan silikon materyallerinin avantajlarının yanı sıra dezavantajlarının da olduğu bir çok araştırmada belirtilmiştir.¹⁷⁻²² Silikon elastomerlerin, zaman

Materyal	Gerilme Dayanımı (MPa)	Maksimum uzama (%)	Yırtılma enerjisi (dynes/cm x 10 ⁶)	Dinamik Modulus (MPa)
Plastisize polivinilklorit	3.99	215	4.3	4.42
Poliüretan	0.83	422	6.7	3.46
HTV silikon	5.87	441	Yırtılmaz, gerilir	4.66
RTV silikon	4.20	445	Yırtılmaz, gerilir	2.12

Tablo 1. Maksillofasiyal materyallerin statik ve dinamik özellikleri

içerisinde yapılarında meydana gelen değişiklikler bu materyallerin fiziksel ve mekanik özelliklerini olumsuz yönde etkileyebilir.¹⁷ Bu materyaller zaman içerisinde renk değişikliğine uğrayabilirler. Son yapılan çalışmaların maksillofasiyal silikonların renk değişiklikleriyle ilgili olduğu dikkat çekmektedir.^{20,22,23,24,25}

Mohite ve ark.²² yüz protezi kullanan hastaların en büyük problemlerinin, protezlerin zaman içerisinde renk değişikliğine uğraması, elastomerlerin statik ve dinamik fiziksel özelliklerinin bozulması, protezlerin tamirinin zor olması ve protezlerin çok uzun yıllar kullanılmaması olduğunu belirtmişlerdir. Haug ve ark.²³ 3 farklı silikon elastomeri, 6 farklı renkle kombine ederek örnek hazırlamışlar ve örnekleri iki farklı eskime işlemi uygulamışlardır. Araştırmacılar, zaman içerisinde eskimeye bağlı olarak silikonların fiziksel özelliklerinin değiştiğini belirtmişlerdir.

Hulterström ve ark.²⁰ 3 kondanse ve 5 ilave tip silikon materyalinin yaşlandırma işlemi sonucu renginde ve opositelerinde meydana gelen değişiklikleri incelemişlerdir. Araştırmacılar uyguladıkları deney koşullarında silikon elastomerler arasında anlamlı derecede renk ve opasite farklılıkları olduğunu, kondanse tip olanlarda opasite artarken, ilave tip polimerlerde en az renk değişikliği olduğunu belirtmişlerdir. İlave tip polimerlerin kondanse tipe göre daha fazla doldurucu içermesine rağmen daha düşük opasite gösterdiğini, ancak yüksek yoğunluklarından dolayı kondanse tip polimerlerin protezlerin iç renklendirilmesinde daha olumlu sonuçlar verebileceğini açıklamışlardır.

Hanson ve ark.²⁶ maksillofasiyal protezlerin uzun süre kullanılmadığını, protezlerin renk stabilitesinin ultraviyole ışığa maruz kalma, hava kirliliği, kozmetikler ve bazı temizleme ajanlarının kullanımı ile değişebileceğini bildirmişlerdir.

Beatty ve ark.²⁷ silikon elastomerlerin renk stabilitesini tespit etmek amacıyla, 5 farklı yağ esaslı boya ile iç boyama ve yoğunlaştırılmış dış boyama uygulanan disk şeklindeki örnekleri ultraviyole ışığa maruz bırakmışlardır. Çalışmada kontrol grubu olarak renklendirilmemiş silikon ve silikon ile karıştırılmamış

boya kullanılmıştır. Çalışma sonucunda kontrol örnekleri en az renk değişimi gösterirken iç boyama yapılan örnekler, kadmiyum kırmızısı en fazla olmak üzere çeşitli derecelerde renk değişimi göstermişlerdir. Araştırmacılar yoğunlaştırılmış dış boyama yapılan grupta renk stabilitesinin son derece iyi olduğunu bildirmişler ve renk stabilitesinin artırılması için yoğunlaştırılmış dış boyama yapılmasını önermişlerdir.

Polyzois ve ark.²⁸ boyama yapılmamış 3 farklı silikon elastomer [Silksin 2000 (DePuy, Healthcare, Leeds, U.K), Elastosil M 3500 (Wacker/Chemie), Ideal (Orthomax, U.K.)] örnekleri açık havada 1 yıl eskime işlemine maruz bırakmışlardır. Bu süre içinde her 2 ayda bir renk değişimi kalorimetre ile ölçülmüştür. Araştırmacılar, 1 yıl sonunda, örneklerde gözle görülebilen renk değişiklikleri meydana geldiğini ve Silksin 2000 materyalinin renk stabilitesinin diğer iki materyalden daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Gary ve ark.²⁹ oda ısısında polimerize olan bir elastomeri, 3 farklı boya ile renklendirerek farklı hava koşulları ve hava kirliliğine sahip 2 farklı şehirde 3 ay boyunca açık havada bekletmişlerdir. Spektrofotometre ölçümleri sonucunda; radyasyon, ısı, nem ve hava kirliliğinin farklı olduğu 2 şehirde silikon elastomerlerin değişik miktarlarda renk değişikliği gösterdiğini bildirmişlerdir.

Aziz T ve ark.³⁰ son yıllarda maksillofasiyal protezlerin yapımında sıklıkla kullanılan 5 farklı silikon elastomerinin [Factor II (Factor II, Lakeside, CA, USA), Nusil (Nusil Technology Corp, Neteria, CA, USA), Prestij (Prestige Dental, Bradford, UK) (ilave tip), Cosmesil HC, Cosmesil St (kondanse tip)] bazı fiziksel özelliklerini incelemişlerdir. Sonuçta Factor II, Cosmesil HC ve Nusil materyalinin yırtılma dayanımının Cosmesil St ve Prestige materyalinden anlamlı derecede yüksek olduğunu, Nusil materyalinin diğer materyallerden daha yüksek yırtılma ve uzama dayancısı olduğunu ve Cosmesil St ve Cosmesil HC nin anlamlı derecede sert olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar Prestige ve Cosmesil ST nin su emiliminin diğer materyallere göre daha fazla olduğunu da açıklayarak ticari olarak kul-

lanılan bu silikonların hiç birinin maksillofasiyal protez materyali olarak ideal özellikler göstermediğini vurgulamışlardır.

Polyzois GL ve ark.⁶ iki oda ısısında [A-2186 , Silbione 71556 (Rhane-Povlene Chimie, Saint-Fons Cedex, France)], ve bir ısıyla vulkanize olan Mollomed silikon materyalinin fiziksel özelliklerini kıyaslamış ve aynı materyallerin sitotoksitesilerini agar overlay testiyle değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, A-2186 materyalinin Mollomed'e göre yüksek yırtılma ve uzama dayanımı gösterdiğini ve Silbione 71556 silikonunda en zayıf materyal olduğunu belirtmişler ve tüm materyallerin sitotoksitesite göstermediğini açıklamışlardır.

Wolfaardt ve ark.³¹ Cosmesil materyalinin biyouyumluluğunun araştırılması amacıyla yaptıkları çalışmalarında pozitif kontrol grubu olarak akrilik rezin, negatif kontrol grubu olarak siyah cerrahi guttaperka ve referans kontrol grubu olarak Silastic 382 materyalini maymunlara implante etmişlerdir. Örnekler, 5 maymunda intraoseoz, subperiosteal, submukazal ve intramusküler bölgelere yerleştirilmiştir. araştırmacılar histolojik değerlendirme sonucunda, Cosmesil materyalinin bir implant materyali olarak üretilmemesine rağmen dış yüzeylerle olduğu gibi iç dokularla da biyouyumlu olduğu belirtilmiştir.

Polyzois GL ve ark.³² farklı bir çalışmalarında 3 farklı protez kaide materyali ile (SR 3/60 (Ivoclar), SR 3/60 (Ivoclar) hızlı ve Triad (Dentsply) 2 farklı tipte silikon elastomerinin (Cosmesil, İdeal) ara yüzeyinde oluşan bağlantı dayanımını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda bağlantı dayanımının silikonların ve protez kaide materyalinin tipine göre değişiklik gösterdiğini açıklamışlardır. Aralarında etkileşim olduğunu ve bağlantı dayanımının 0.03'den 0.23 MPa'a kadar sıralandığını belirtmişlerdir. Cosmesil kondanse tip silikonun, İdeal ilave tip silikonla karşılaştırıldığında, 3 farklı protez kaide materyaliyle her zaman daha yüksek bağlantı dayanımı gösterdiğini vurgulamışlardır.

İmplant destekli maksillofasiyal protezler yapılmadığında, retansiyon protez doku adhesivler-

ile sağlanmaktadır.^{18,33} Kiat-amnuay ve ark.³³ silikonların bağlanma dirençlerinin düşük olduğunu, gün içerisinde adeziv uygulamasından 8 saat sonra yapışma direncinin iyice azaldığını, ancak uygulamadan 4 saat sonra ikinci bir tabaka adeziv kullanılmasının etkili sonuçlar verebileceğini belirtmişlerdir.

Maksillofasiyal silikon elastomerlerin bir diğer dezavantajı ise materyal yüzeyine Candida albicans tutunumudur.^{21,34}

Göre ve ark.³⁴ 3 farklı silikon elastomerin [VST-50 (Factor II Inc, Lakeside, Arizona), MDX4-4210, A2000-1] yüzeyinde mantar tutunumunu incelemişlerdir. Çalışmada materyallerden hazırlanan örnek gruplarının bir kısmı tükürük ile kaplanmıştır. Araştırmacılar, A2000-1 tip silikon materyalinde tükürükle kaplama öncesi ve sonrası mantar tutunumu açısından anlamlı bir fark olmazken, MDX4-4210 ve VST-50 materyallerinde anlamlı derecede artan tutunum olduğunu açıklamışlardır.

Nikawa ve ark.²¹ silikon protetik polimerlerinde mantar kolonizasyonunun termal siklus uygulamalarından sonra ve tükürükle kaplama işlemlerinden sonra anlamlı derecede arttığını belirtmişlerdir.

Maksillofasiyal protezlerin yapımında kullanılan materyallerle ilgili çalışmalar incelendiğinde materyallerin zaman içinde gelişme gösterdiği, ancak bu gelişmelerin ideal bir materyal için yeterli olamadığı görülmektedir.

Kaynaklar:

1. Craig RG, Powers JM. Restorative dental materials. Baltimore: Mosby, 2002, 675-679.
2. Piskin T, Günay Y. Yüz protezi materyallerindeki gelişmeler. Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 1:33-35, 1983
3. Sweeney WT, Fischer TE, Castleberry DJ, Cowperthwaite GF. Evaluation of improved maxillofacial prosthetic materials. J Prosthet Dent 27:297-305,1972.
4. Bulbulian AH. Facial Prosthetics. Springfield Ill: Charles C Thomas Pub., 1973, 226.
5. Evlioğlu G. Yüz protezi yapımında kullanılan materyaller. Dişhek Derg 24:101-104,1997.
6. Polyzois GL, Hensten-Pettersen A, Kullman A. An assessment of the physical properties and biocompatibility of

- three silicone elastomers. *J Prosthet Dent* 71:500-504,1994.
7. Polyzois GL, Hensten-Pettersen A, Kullman A. Effects of RTC-silicone maxillofacial prosthetic elastomers on cell cultures. *J Prosthet Dent* 71:505-10, 1994.
 8. Bell WT, Chalian VA, Moore BK. Polydimethyl siloxane materials in maxillofacial prosthetics: Evaluation and comparison of physical properties. *J Prosthet Dent* 54:404-410,1985.
 9. Moore DJ, Glaser ZR, Tabacco MJ, Linebaugh MG. Evaluation of polymeric materials for maxillofacial prosthetics. *J Prosthet Dent* 38:319-26, 1977.
 10. Chalian VA, Phillips RW. Materials in maxillofacial prosthetics. *J Biomed Mater Res* 5:349-363, 1974.
 11. Cerullo L, McKinsty RE. Ocular Prostheses: McKinsty RE. Fundamentals of facial prosthetics. Arlington; ABI Professional Pub, 1995, 100-104.
 12. Andres CJ, Haug SP, Brown DT, Bernal G. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers. Part II. Report of survey. *J Prosthet Dent* 68:519-522, 1992.
 13. Polyzois GL. Mechanical properties of 2 new addition -vulcanizing silicone prosthetic elastomers. *Int J Prosthodont* 12:359-362, 1999.
 14. Adisman IK, Minsley GE. Maxillofacial prosthetics. Öwall B, Käyser AF, Carlsson GE. Principles and management strategies. London: Mosby-Wolfe, 1996, 216-217.
 15. Lewis DH, Castleberry DJ. An assessment of recent advances in external maxillofacial materials. *J Prosthet Dent* 43:426-432, 1980.
 16. Lontz JF. State-of-the-art materials used for maxillofacial prosthetic reconstruction. *Dent Clin North Am* 34:307-325, 1990.
 17. Polyzois GL, Tarantili PA, Frangou MJ, Andreopoulos AG. Physical properties of a silicone prosthetic elastomer stored in simulated skin secretions. *J Prosthet Dent* 83:572-577, 2000.
 18. Kiat-Amnuay S, Gettleman L, Goldsmith LJ. Effect of multi-adhesive layering on retention of extraoral maxillofacial silicone prosthesis in vivo. *J Prosthet Dent* 92:294-298, 2004.
 19. Andres CJ, Haug SP, Munoz CA, Guillermo Bernal. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: Part I-literature review. *J Prosthet Dent* 68:327-30, 1992.
 20. Hulterström AK, Ruyter E. Changes in appearance of silicone elastomers for maxillofacial Prostheses as a result of aging. *Int J Prosthodont* 12:498-504, 1999.
 21. Bulad K, Taylor RL, Verran J, McCord JF. Colonization and penetration of denture soft lining materials by *Candida albicans*. *Dent Materials* 20:167-175, 2004.
 22. Mohite UH, Sandrik LJ, Land MF, Byrne G. Environmental factors affecting mechanical properties of facial prosthetic elastomers. *Int J Prosthodont* 7:479-486, 1994.
 23. Haug SP, Moore KB, Andres CJ. Color stability and colorant effect on maxillofacial elastomers. Part II: Weathering effect on physical properties. *J Prosthet Dent* 81:423-30, 1999.
 24. Tran NH, Scarbecz M, Gary JJ. In vitro evaluation of color change in maxillofacial elastomer through the use of an ultraviolet light absorber and a hindered amine light stabilizer. *J Prosthet Dent* 91:483-90,2004.
 25. Kiat-amnuay S, Mekayarajjananonth T, Powers JM, Chambers MS, Lemon JC. Interactions of pigments and opacifiers on color stability of MDX4-4210/ type A maxillofacial elastomers subjected to artificial aging. *J Prosthet Dent* 95:249-57, 2006.
 26. Hanson MD, Shipman B, Blomfield JV, Janus CE. Commercial cosmetics and their role in the coloring of facial prosthesis. *J Prosthet Dent* 50:818-20, 1983.
 27. Beatty MW, Mahanna GK, Jia W. Ultraviolet radiation-induced color shifts occurring in oil-pigmented maxillofacial elastomers. *J Prosthet Dent* 82:441-46, 1999.
 28. Polyzois GL. Color stability of facial silicone prosthetic polymers after outdoor weathering. *J Prosthet Dent* 82:447-50, 1999.
 29. Gary JJ, Huget EF, Powell DL. Accelerated color change in a maxillofacial elastomer with and without pigmentation. *J Prosthet Dent* 85:614-20, 2001.
 30. Aziz T, Walters M, Jagger R. Analysis of the properties of silicone rubber maxillofacial prosthetic materials. *J Dent* 31:67-74, 2003.
 31. Wolfardt JF, Cleaton-Jones P, Lownie J, Ackermann G. Biocompatibility testing of a maxillofacial prosthetic elastomer: Soft tissue study in primates. *J Prosthet Dent* 68:331-38, 1992.
 32. Polyzois GL, Frangou MJ. Bonding of silicone prosthetic elastomers to three different denture resins. *Int J Prosthodont* 15:535-538, 2002.
 33. Kiat-amnuay S, Gettleman L, Khan Z, Goldsmith J. Effect of adhesive retention of maxillofacial prostheses. Part 2: Time and reapplication effect. *J Prosthet Dent* 85:438-41, 2001.
 34. Göre E, Evlioğlu G, Yaylalı Dİ, Çağlayan R, Azak AN. Üç farklı silikon elastomerinde *Candida albicans* tutunumunun karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 39:31-35, 2005.

Yazışma Adresi:

Dr. Bilge TURHAN BAL

Adres: Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı.

8. CADDE, 82. SOKAK,

Emek- ANKARA 06510, TÜRKİYE

Telefon:03122126220

Fax: 03122239226

E-mail: bilgeturhan@gmail.com

Çocuklarda Dental İmplant Uygulamaları

Dental Implat Application in Children

Firdevs Veziroğlu ŞENEL *, Ufuk ATEŞ *, Yener OĞUZ **

Özet

Çocuklarda dental implant uygulamaları tartışmalı bir konudur. Çocuk ve genç bireylerde çeşitli sebeplere bağlı diş eksikliği ve erken diş kayıplarında dental implant uygulamaları bir tedavi seçeneği olarak düşünülebilir. Ancak nasıl ve ne zaman uygulanması gerektiği hakkında hala soru işaretleri mevcuttur. Dental implantların yerleştirilmesi için belli bir yaş sınırlaması yoktur. Uzun dönemde iyi sonuçlar alınabilmesi için hastaların multidisipliner bir yaklaşımla değerlendirilmesi ve dikkatli bir analiz yapılmasının gerekliliği unutulmamalıdır.

Abstract

Dental implant application in children is still a debating subject. Dental implant application may be considered as a choice of therapy in children and young patients who have teeth absence and early teeth loss. However it is doubtful how and when the application should be done. There is no certain age limitation in dental implant application. For better outcomes in long term, the requirement for evaluation of the patients by multidisciplinary approach and for an attentive analysis should be considered.

Anahtar Kelimeler: Dental implant, çocuklar, diş eksikliği

Key Words: Dental implant, children, teeth loss

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

**Dt. Başkent Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı Doktora Öğr.

Giriş:

İmplant uygulamaları rutinde erişkin bireylerde, gelişimini tamamlamış kemiklerde yapılmaktadır¹. Çocuk ve genç hastalarda agenezis, travma ve konjenital sendromlara bağlı dişsizlik durumunda veya erken diş kayıplarında implant uygulaması bir tedavi seçeneği olabilir. Çocuklarda dental implantlar uygulanmalı mı, uygulanmalıysa nasıl ve ne zaman yapılabileceği hakkında hala soru işaretleri mevcuttur. Bu soru işaretleri araştırmacıları bu konu ile ilgili öncelikle hayvan çalışmaları yapmaya yöneltmiştir. 1991 yılında Odman ve ark.², 1992 yılında Thilander ve ark.³ nın domuzlarda yaptığı çalışmalarda osseointegre titanyum implantların dentoalveoler büyüme ve çenelerin gelişimi boyunca normal dişler gibi davranmadığını okluzyonun altında kaldığını (infraokluzyon) rapor etmişlerdir.

Sennerby ve arkadaşlarının⁴ 1993 yılında gelişimi devam eden domuzlarda alveoler kemiğe uygulanan Branemark tip implant uygulamalarında biyoyumluluğun çok iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Büyüyen hastalarda implantların ankiloze dişler gibi davrandıkları ve alveoler gelişimin yandaki dişlerdeki gibi hayat boyu devam eden erüpsiyon göstermemesi nedeniyle kısıtlandığı ve okluzyonda bozukluklara neden olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca osseointegre implantların çenelerin gelişimi boyunca sagittal veya transvers yönde yer değişikliği göstermedikleri bildirilmiştir⁵⁻⁷.

Bu çalışmaların sonucunda implant destekli kronların infraokluzyonda kalmaması için genç bireylerde daimi dentisyon ve iskeletsel büyüme tamamlanmadan dental implant uygulamasının yapılması önerilmiştir⁵.

Ancak genç bireylerde daimi dentisyonu takiben de kraniyofasial boyutlarda ciddi değişikliklerin ve post adölesan dönemde de dişlerde devam eden bir erüpsiyonun söz konusu olduğunu bildiren raporların varlığı ve buna rağmen başarılı implant uygulamalarının yapılması araştırmacıları genç hastalarda da implant uygulaması ile ilgili klinik uygulamalar yapmaya yöneltmiştir⁸⁻¹².

Thilander ve ark. yaptıkları çalışma ile genç birey-

lerde daimi dentisyon tamamlanmadan farklı dişsiz alanlara yerleştirilen dental implantlara komşu dişlerdeki okluzyonun ve marjinal kemik kaybının klinik olarak uzun dönem takiplerini yapmışlardır. Bu çalışmada hastalar 13.2-17.2 yaş aralığında büyüme eğrisinin pik yaptığı noktadan sonra, büyüme atılımının bittiği döneme kadar devam eden sürede implant uygulanmış ve 10 yıllık takipleri yapılmıştır¹³.

Yapılan ölçümlerde kraniyofasiyal büyüme değişikliklerine bağlı olarak korpus yüksekliğinde 3 ile 18 cm arası değişiklikler olduğu bildirilmiştir. 4. yıldan itibaren yapılan takiplerde ise hastalarda korpus yüksekliğinde ve kraniyofasiyal yapılarda değişiklik izlenmemiştir.

Takip periyodu boyunca üç implant dışında diğer implantlarda meydana gelen marjinal kemik kaybı kabul edilebilirdir. 10 yıllık gözlem periyodu boyunca implantların tamamında yaklaşık 1mm'lik marjinal kemik kaybı gözlenmiştir. Bu kemik kaybı genelde 1 yıllık takip sonucunda üst yapı ile alt yapının birleşim bölgesinde gözlenmiştir. Takip eden periyotta çok minör değişiklikler meydana gelmiştir. Bazı vakalarda implantlarda infraokluzyonda artış görülmüştür. Ortalama insizal vertikal değişiklik 0.98 mm dir. Ayrıca yandaki dişlerdeki marjinal kemik kaybı değerlendirilmiş implant ile doğal diş arasındaki mesafe ne kadar fazla ise oluşan kemik kaybının o kadar az olduğu görülmüştür.

Üst insizör bölgeye yerleştirilen implantlarda iyi estetik sonuçlar alınmıştır. İnsizörler arası stabilizasyon iyi ise infraokluzyon da azalmaktadır. Anterior dişlerin kontakları iyi değilse infraokluzyonda artış görülmektedir. Bu nedenle implant yerleştirilmeden önce interinsizal stabilizasyon sağlanmalıdır.

En fazla estetik problem ise üst lateral dişlerde görülmektedir. Üst lateral diş yerine unilateral olarak yerleştirilen çok az infraokluzyona uğramış implantlar hastalarda memnuniyetsizlik yaratsa da, infraokluzyonda kalmış bilateral implantlar da simetri nedeniyle minör ya da majör estetik bir problem oluşmamıştır¹³.

Cronin ve ark.¹⁴ genç hastalara implant yerleştiril-

mesinin büyüme ve gelişime etkisini ve olası komplikasyonları tartışmışlardır. Mandibulaya yerleştirilecek implantların eğer daimi dişler veya germeleri ile bir ilişkisi yoksa bir sakınca olmadığını bildirmişlerdir. Ancak hastanın büyüme ve gelişimine bağlı olarak zaman içerisinde üst yapılarda yapılacak değişikliklerin maliyetin yüksek olabileceğini maksillada ise implant uygulamasının endike olmadığını bildirmişlerdir¹⁴.

Çocuklarda implant destekli protez uygulamasının mandibuler gelişimde artışa neden olduğuna dair ise çok az sayıda literatür mevcuttur bu hipotetik nedenle dental implant uygulaması yapmak çok doğru bir yaklaşım değildir. Ancak araştırmacılar 12-19 yaş arası dişsiz hastalarda uygulamaların psikolojik yararları olduğunu bildirmişlerdir. Ancak daha küçük hastalarda implant uygulaması için geçerli bir sebep öne sürülememiştir. Kontrollü prospektif klinik çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır^{15,16}.

Büyümekte olan hastalarda implantların pozisyonlandırılmasında ve protetik sonuçlarda yaşa bağlı problemler ortaya çıkabilmektedir. 12 yaş üstü hastalarda dental implantlar kemik greftleriyle veya greftsiz uygulanabilmektedir. İmplantlar büyüyen hastalarda ankilozе süt dişleri gibi davranmakta hem ankilozе dişler hem de implantlar bu hastalarda dentoalveolar gelişimde bozukluklar meydana getirebilmektedirler¹⁷.

Bütün bu çalışmalarda çocuk hastalarda dental implant uygulamasının yapılmaması önerilse de bu durum klinisyenlerin erken yaşlarda implant uygulaması yapmasını engellememiştir. Literatürde ektodermal displaziye bağlı diş eksikliklerinde, anodonti veya hipodonti vakalarında implant uygulamaları bildirilmiştir.

Smith ve arkadaşları sosyal nedenlerle protetik rehabilitasyona yardımcı olması amacıyla mandibulaya tek bir implant yerleştirmişlerdir. Hasta 4-5 sene bu implanttan destek alan hareketli protezini kırılıncaya kadar kullanmıştır. Mandibuler daimi kaninlerin sürmesine ve dentoalveolar gelişime bağlı olarak implantın infraokluzyonda kaldığı görülmüştür. Üst

yapı daha uzun bir protez ile değiştirilmiştir¹⁸.

Ektodermal displaziye bağlı hipodonti görülen genç hastalar dental implant uygulaması için birer adaydırlar ancak bu tip hastalarda kemik volümünün ve alveolar kreterlerin yetersiz olması implant yerleştirilmesini ve başarısını etkilemektedir. Bu genç hastalarda çenelerde meydana gelen büyüme ve gelişime bağlı ankilozе implantın pozisyonunda ve angulasyonunda oluşabilecek değişimler göz önünde bulundurulmalıdır. Birçok otörde genç hastalarda dental implantlarla rehabilitasyonunun pozitif sonuçları olduğunu bildirmişlerdir¹⁹⁻²¹.

Sonuç olarak implant yerleştirilmesi için belirli bir yaş sınırlaması yoktur. İmplant uygulanacak bölgenin lokalizasyonu ve diş eksikliğinin sayısı, daimi diş gemlerinin varlığı, hastanın büyüme ve gelişimin hangi döneminde olduğu oldukça önemlidir. Uzun dönemde iyi estetik ve fonksiyonel sonuçlar almak için hastalar interdisipliner bir yaklaşımla (ortodontist, cerrah, prostodontist) değerlendirilmeli ve dikkatli bir analiz yapılmalıdır. Fonksiyon ve estetik söz konusu olduğunda, hastalara olası komplikasyonlar anlatılarak rehabilitasyonun pozitif sonuçları beklenmelidir.

Kaynaklar

1. Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O, Ohman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl.* 16:1-132, 1977.
2. Odman, J., Grondahl, K., Lekholm, U. & Thilander, B. The effect of osseointegrated implants on the dento-alveolar development. A clinical and radiographic study in growing pigs. *European Journal of Orthodontics* 13: 279-286, 1991.
3. Thilander, B., Odman, J., Grondahl, K. & Lekholm, U. Aspects on osseointegrated implants inserted in growing jaws. A biometric and radiographic study in the young pig. *European Journal of Orthodontics* 14: 99-109, 1992.
4. Sennerby, L., Odman, J., Lekholm, U. & Thilander, B. Tissue reactions towards titanium implants inserted in growing jaws. A histological study in the pig. *Clinical Oral Implants Research* 4: 65-75, 1993.
5. Thilander, B., Odman, J., Grondahl, K. & Friberg, B.

- Osseointegrated implants in adolescents. An alternative in replacing missing teeth? *European Journal of Orthodontics* 16: 84-95, 1994.
6. Thilander B, Odman J, Jemt T. Single implants in the upper incisor region and their relationship to the adjacent teeth. An 8-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res.* Oct;10(5):346-55, 1994.
 7. Iseri, H., Solow, B. Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the implant method. *European Journal of Orthodontics* 18: 245-256, 1996.
 8. Sarnas KV, Solow B. Early adult changes in the skeletal and soft-tissue profile. *Eur J Orthod.* 2(1):1-12, 1980.
 9. Bjork A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthod.* Feb;5(1):1-46, 1983.
 10. Behrents RG. The biological basis for understanding craniofacial growth during adulthood. *Prog Clin Biol Res.* 187:307-19, 1985.
 11. Forsberg CM, Eliasson S, Westergren H. Face height and tooth eruption in adults a 20 year follow-up investigation. *Eur J Orthod.* Aug;13(4):249-54, 1991.
 12. Tallgren A, Solow B. Age differences in adult dentoalveolar heights. *Eur J Orthod.* Apr;13(2):149-56, 1991.
 13. Thilander, B., Odman, J. & Lekholm, U. Orthodontic aspects of the use of oral implants in adolescents: a 10-year follow-up study. *European Journal of Orthodontics* 23, 715-731, 2001.
 14. Cronin RJ Jr, Oesterle LJ, Ranly DM. Related Articles, Mandibular implants and the growing patient. *Int J Oral Maxillofac Implants.* Jan-Feb;9(1):55-62, 1994. Review
 15. Taylor TD, Osteogenesis of the mandible associated with implant reconstruction: a patient report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* Fall;4(3):227-31, 1989.
 16. Oikarinen VJ, Siirila HS. Reparative bone growth in an extremely atrophied edentulous mandible stimulated by an osseointegrated implant-supported fixed prosthesis: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* Winter;7(4):541-4, 1992.
 17. B, Bergendal T, Hallonsten AL, Koch G, Kuro J, Kvint S. A multidisciplinary approach to oral rehabilitation with osseointegrated implants in children and adolescents with multiple aplasia. *Euro J Orthod* 18:119-29, 1996.
 18. Smith RA, Vargervik K, Kearns G, Bosch C, Koumjian J. Placement of an endosseous implant in a growing child with ectodermal dysplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 75: 669-673, 1993.
 19. Bergendal T, Eckerdal O, Hallonsten G, Koch J, Kvint S. Osseointegrated implants in the oral rehabilitation of a boy with ectodermal dysplasia: a case report. *Int Dent J* 41:149-156, 1991.
 20. Davarpanah M, Moon JW, Yang LR, Celletti R, Martinez H. Dental implants in the oral rehabilitation of a teenager with hypohidrotic ectodermal dysplasia: Report of a case. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12 : 252-258, 1997.
 21. Herer PD. Treatment of anhidrotic ectodermal dysplasia; report of case. *J Den Child* 42 : 133-136, 1975.

Yazışma Adresi:

Dr. Dt. Ufuk ATEŞ

Adres: Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı

11.sok. no:26 06490 Bahçelievler / ANKARA

Tel: 0312 2151336

Fax: 0312 2152962

E-mail: ufukates@gmail.com

içindekiler / contents

Kırıkkale İline Bağlı İlçe Merkezlerinde Yaşayan Okul Çocuklarında 6 Farklı Materyalin Yüzey Örtücü Olarak Değerlendirilmesi: Ön Rapor Evaluation of six different sealant materials in school children living in Kırıkkale districts: Preliminary Report Ç.Türksel DÜLGERGİL • Ertuğrul ERCAN • Dt.İşıl YILDIRIM • Meryem ERCAN • Murat ÖZTÜRK • Mehmet DALLI • Rojan ARCAK	.5-9
Diş Üniteli Su Yolu ve Suyu Dental Tedavilerde Risk Oluşturur Mu? Do The Dental Unit Water Lines and Its Water Risk in Dental Treatments? Ömer Engin BULUT • Şule BULUT • Mefin KIZILKAYA	.10-20
Ortodontik Tedavide Alt Keser Çekimi: 2 Olgu Sunumu Lower Incisor Extraction in Orthodontics: Reports of 2 Cases Ömür Polat Özsoy • Esen Aydoğdu	.21-25
Piezoelektrik Cerrahinin Temelleri: Oral ve Maksillofasiyal Cerrahide Kullanımı Basics of Piezoelectric Surgery and Use in Oral and Maxillofacial Surgery M. Kağan DEĞERLİYURT • Barış ŞİMŞEK	.26-36
Yeni Bir Bakış Açısı: Kanıt-Destekli Dişhekimliği A New Perspective: Evidence-Based Dentistry Nilay TEKEL	.37-43
Avulse Üst Daimi Keser Dişin Tedavisi: Multidisipliner Bir Yaklaşım Treatment of an Avulsed Maxillary Central Tooth: A Multidisciplinary Approach Kıvanç YAMANEL • Kamran GÜLŞAHI • Alper ÇAĞLAR • Ömür POLAT	.44-48
Bifosfonat Kullanımına Bağlı Gelişen Mandibula ve Maksilla Nekrozları ve Dental Yaklaşım Bisphosphonate-Related Jaw Necrosis and Dental Management Figen Çizmecici Şenel • Esra Baltacıoğlu • Fulya Çizmecici Basmacı • Bora Bağış • Özkan Özkaynak • Emre Tosun	.49-54
Karbon Dioksit Lazerin Ağız Dokularında Kullanımı The Use of Carbon Dioxide Laser in Oral Tissues Yakup ÜSTÜN • Onur ÖZÇELİK	.55-62
Maksillofasiyal Protezlerin Yapımında Kullanılan Materyallerdeki Gelişmeler Improvements of Materials Used in Maxillofacial Prosthesis Bilge Turhan Bal • Emre Öztürk • Seçil Karakoca	.63-68
Çocuklarda Dental İmplant Uygulamaları Dental Implant Application in Children Firdevs Veziroğlu ŞENEL • Ufuk ATEŞ • Yener OĞUZ	.69-72