



ISSN 1307-3524

ADO

Klinik Bilimler Dergisi

Journal Of Clinical Sciences

► Cilt/Volume: 4 • Sayı/Issue: 2 • 2010

4



Klinik Bilimler Dergisi Journal of Clinical Sciences

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

ANKARA DİŞHEKİMLERİ ODASI ADINA SAHİBİ/OWNER

Yönetim Kurulu Başkanı
Doç. Dr. Merih BAYKARA

EDİTÖR/ Editor-in-Chief

Doç. Dr. Ömer Engin BULUT

EDİTÖR YARDIMCILARI/ Associate Editors

Doç. Dr. Erkan ERKMEN
Dr. Dt. Emel ÖNAY
Dr. Dt. Burak BAYRAM

YAYIN KURULU SEKRETERİ/ Editorial Secretary

Dt. Esra ERSÖZ

BASIM TARİHİ/ Issue

Temmuz 2010

Cilt: 4 - Sayı: 2

ISSN 1307-3524

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Sema Aka Ankara Ü.
Prof. Dr. Funda Akaltan Ankara Ü.
Prof. Dr. Cihan Akçaboy Gazi Ü.
Doç. Dr. Okan Akçam Ankara Ü.
Doç. Dr. Emine Elif Alaaddinoğlu Başkent Ü.
Prof. Dr. Nil Altay Hacettepe Ü.
Prof. Dr. Şaziye Aras Ankara Ü.
Prof. Dr. Kenan Araz Başkent Ü.
Doç. Dr. Neslihan Arhun Başkent Ü.
Doç. Dr. Ayça Arman Başkent Ü.
Doç. Dr. Ülkem Aydın Başkent Ü.
Prof. Dr. Sinan Aydıntuğ GATA
Prof. Dr. Yaşar Aykaç Ankara Ü.
Prof. Dr. Oya Bala Gazi Ü.
Prof. Dr. Ezel Berker Hacettepe Ü.
Prof. Dr. Şule Bulut Başkent Ü.
Yrd. Doç. Dr. Dilşad Ceritoğlu Gazi Ü.
Doç. Dr. Burçak Çehreli Başkent Ü.
Doç. Dr. Murat Çehreli Serbest
Prof. Dr. Zafer Çehreli Hacettepe Ü.
Prof. Dr. Serdar Çintan İstanbul Ü.
Prof. Dr. Faik Çokpekin GATA
Prof. Dr. Fügen Dağlı Hacettepe Ü.
Prof. Dr. Berrin Dayangaç Hacettepe Ü.
Prof. Dr. Bülent Dayangaç Başkent Ü.
Prof. Dr. Ertan Delilbaşı Gazi Ü.
Doç. Dr. Hışam Demirköprülü Gazi Ü.
Prof. Dr. Nuray Er Hacettepe Ü.
Prof. Dr. Deniz Erbaş Gazi Ü.
Doç. Dr. Selim Erkut Başkent Ü.
Prof. Dr. Ersan Ersoy Ankara Ü.
Prof. Dr. Saadet Gökalkp Hacettepe Ü.
Prof. Dr. Güliz Görgül Gazi Ü.
Prof. Dr. Ali S. Gültaş Gazi Ü.
Doç. Dr. Ayşe Gülşah Başkent Ü.
Prof. Dr. Meral Günhan Ankara Ü.
Prof. Dr. Ömer Günhan GATA

Prof. Dr. Gürkan Gür Ankara Ü.
Prof. Dr. Hamit Hancı Ankara Ü.
Prof. Dr. Nur Hersek Hacettepe Ü.
Doç. Dr. Pervin İmirzalıoğlu Başkent Ü.
Prof. Dr. Haluk İşeri Ankara Ü.
Prof. Dr. Aylin Kalaycı Ankara Ü.
Prof. Dr. Hilmi Kansu Hacettepe Ü.
Doç. Dr. Hakan Alpay Karasu Ankara Ü.
Prof. Dr. Reha Kişnisci Ankara Ü.
Prof. Dr. Bülent Kurtiş Gazi Ü.
Prof. Dr. Ufuk T. Memikoğlu Ankara Ü.
Prof. Dr. Tülin Oygür Gazi Ü.
Prof. Dr. Emel Ökte Gazi Ü.
Doç. Dr. Hüseyin Ölmez GATA
Prof. Dr. Erhan Özdiler Ankara Ü.
Doç. Dr. Tuncer Özen GATA
Doç. Dr. Levent Özer Ankara Ü.
Doç. Dr. Ömür Özsoy Başkent Ü.
Prof. Dr. Semra Candan Paksoy Ankara Ü.
Doç. Dr. Özgür Pektaş Başkent Ü.
Prof. Dr. Kemal Şençift Yeditepe Ü.
Doç. Dr. Barış Şimşek Gazi Ü.
Prof. Dr. Ferda Taşar Hacettepe Ü.
Prof. Dr. Cemal Tınaz Gazi Ü.
Prof. Dr. Özlem Tulunoğlu Gazi Ü.
Prof. Dr. Nihat Tuncer Ankara Ü.
Prof. Dr. Hakan Hıfzı Tüz Kırıkkale Ü.
Prof. Dr. Sina Uçkan Baskent Ü.
Prof. Dr. İlter Uzel Çukurova Ü.
Prof. Dr. Oktay Üner Gazi Ü.
Prof. Dr. Mete Üngör Başkent Ü.
Prof. Dr. Sebahat Yaraş Ankara Ü.
Prof. Dr. Hüseyin Yazıcıoğlu Gazi Ü.
Prof. Dr. Ergun Yücel Gazi Ü.
Prof. Dr. Şule Yüceltaş Gazi Ü.
Doç. Dr. Bülent Yüzügüllü Başkent Ü.

YAYIN KURALLARI

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

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

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

Hedef ve Amaçlar

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

Makalelerin hazırlanması

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

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

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

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

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

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

Örnekler:

Erkmen E., Şimşek B., Yücel E., Kurt A. Comparison of different fixation methods following sagittal split ramus osteotomies using three dimensional finite element analysis: Part 1 advancement surgery - posterior loading. Int. J. Oral Maxfac Surg. 34: 551-558, 2005. (Dergiler için)

Okeson JP. Orofacial Pain. Illinois: Quintessen-ce Publishing Co, İne, 1996, 45-52. (Kitaplar için)

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

Tablolar: Makale içindeki geçiş sırasına göre Romen rakamı ile numaralandırılmalıdır. Tablo numarası ve içeriği tablonun üzerine, dipnotlar var ise tablonun altına yazılmalıdır. Her tablo ayrı bir sayfaya çift aralıklı olarak yazılmalı, her biri ayrı başlık taşınmalıdır. Fotoğraflar: JPEG yada TIFF formatında herbiri etiketlenmiş olarak ayrıca attach edilmelidir.

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

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

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

Önemli bilgiler:

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

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

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

Yazıda belirtilen veya önerilen görüşler yayın kurulunun görüşlerini yansıtmamaktadır.

Dergide yayınlanması uygun görülmeyen makaleler yazara iade edilmez.

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

Kontrol listesi

Makalenizi göndermeden önce lütfen bu bölümdeki maddelerle karşılaştırınız.

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

Yayınlara gönderileceği adres:
adoklinikbilimler@gmail.com

İçindekiler / Contents

Cilt/Volume: 4 • Sayı / Issue: 2 • 2010

Beyaz Nokta Lezyonlarının Teşhis ve Tedavi Yöntemleri

Methods of Diagnosis And Treatment of White Spot Lesions

Meltem Derya AKKURT • Günseli Güven POLAT • Ceyhan ALTUN • Feridun BAŞAK 536-544

Temporomandibuler Eklem Manyetik Rezonans Görüntülerinde Efüzyonun Değerlendirilmesi

The Evaluation of Effusion in Magnetic Resonance Images of Temporomandibular Joints

M. Ercüment ÖNDER • Hakan H. TÜZ • Reha Ş. KİŞNİŞÇİ • İbrahim Tanzer SANCAK 545-549

Aşınmış Dişlerde Protetik Yaklaşımlar: Olgu Sunumu

Prothetic Approaches To Wear Teeth: Case Report

Gamze MANDALI • Arzu Zeynep YILDIRIM BİÇER • Zeynep BULUT • Hasan ÜLGEN 550-553

Direkt Kompozit Rezin Veneerlerle Diastema Kapatılması: Olgu Raporu

Diastema Closure With Direct Composite Veneers: Case Report

Gamze MANDALI • Arzu Zeynep YILDIRIM BİÇER • Burhan KONAKÇI 554-557

Termoplastik Rezinler

Thermoplastic Resins

Alper ÖZER • Pınar ALTINCI • Gülşen CAN 558-563

İntraoral İmplant Planlamasında Üç Boyutlu Görüntüleme Tekniklerinin Kullanımı

Usage Of The Three Dimensional Imaging Systems In Intraoral Implant Planning

Merve BANKOĞLU • Seçil KARAKOCA NEMLİ 564-573

Hipoalerjenik ve Geleneksel Protez Kaide Materyallerinin L-929 Fare Fibroblastları Üzerindeki Sitotoksitelerinin İn Vitro Olarak İncelenmesi

In Vitro Cytotoxicity Of Hypoallergenic and Conventional Denture Base Materials On L-929 Mouse Fibroblasts

Seçil KARAKOCA NEMLİ • Bilge TURHAN BAL • Handan YILMAZ • Cemal AYDIN • Şükran YILMAZ 574-580

Dişsiz Alt Çeneye Uygulanan 4 İmplant Destekli Bar Tutuculu Hareketli Protezlerde Komplikasyonların ve Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi

Complications and Patient Satisfaction With 4 Implant-Supported Bar-Clips Retained Mandibular Overdentures

Seçil KARAKOCA NEMLİ • Duygu BOYNUEĞRİ 581-589

Füzyon: Bir Literatür Güncellemesi

Fusion: A Literature Update

R. Ebru TIRALI 590-594

İmplant Kaybı, Risk Faktörleri ve Yüzeyin İmplant Kaybına Etkisi

Implant Failure, Risk Factors and The Role Of The Implant Surface On Implant Failure

Yeliz KILINÇ • Erkan ERKMEN 595-602

Beyaz Nokta Lezyonlarının Teşhis ve Tedavi Yöntemleri

Methods of Diagnosis And Treatment of White Spot Lesions

Meltem Derya AKKURT*, Günseli Güven POLAT**, Ceyhan ALTUN***, Feridun BAŞAK****

Özet

Beyaz nokta lezyonları çürüğün başlangıç aşamasında görülen, opak renkli ve minerin dekalifiye olduğunu gösteren lezyonlardır. Bu lezyonlar tedavi edilmediği takdirde kavitasyon oluşabilir ve çürük gelişebilir. Çürük riski yüksek, ağız apareyi kullanan ya da ortodontik tedavi gören hastalarda beyaz nokta lezyonlarına daha sık rastlanmaktadır. Diş hekimleri, lezyonların muayenesi sırasında kavitasyon oluşturmaktan ve iatrojenik zarar vermektten kaçınmalıdır. Lezyonlar teşhis edildiğinde vakit kaybetmeden tedaviye başlanmalıdır.

Bu derlemede, beyaz nokta lezyonlarının oluşumu ile teşhis ve tedavi yöntemleri güncel literatür ışığında derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Beyaz nokta lezyonları, demineralizasyon, flor, remineralizasyon, kazein fosfopeptid-amorf kalsiyum fosfat.

Abstract

White spot lesions are common in initial phase of the carious lesions. These lesions are decalcification areas of enamel and have opaque color. If these lesions are not treated, caries can progress and cavitation may occur. White spot lesions are frequently seen in patient with high caries risk and patients using prosthesis or undergoing orthodontic treatment. During the dental examination, dentist should avoid iatrojenic damage and the lesion becoming a cavity. When the lesions are diagnosed, dentist should begin the treatment immediately. In this review, information about common white spot lesions and diagnosis methods of this lesions is discussed. Additionally, treatment methods of white spot lesions and studies about remineralization of lesions are explained.

Key Words: White spot lesions, demineralization, fluor, remineralization, casein phospho peptide-amorf calcium phosphate.

* Dt. GATA Dişhekimliği Bilimleri Merkezi Pedodonti Anabilim Dalı

** Doç. Dr. GATA Dişhekimliği Bilimleri Merkezi Pedodonti Anabilim Dalı

*** Yrd. Dr. GATA Dişhekimliği Bilimleri Merkezi Pedodonti Anabilim Dalı

****Prof. Dr. GATA Dişhekimliği Bilimleri Merkezi Pedodonti Anabilim Dalı

Çürük, oral mikrobiyal biyofilm tabakası ve dişteki mineraller arasındaki fizyolojik dengenin bozulması ile dişin inorganik kısımlarının dekalsifikasyonu sonucunda oluşan diş sert doku hastalığıdır¹.

Yeni başlamış mine çürüklerinde gözlenen ilk değişiklik opak, beyaz bir bölgenin oluşmasıdır. Asit atakları nedeniyle mine mineral kaybetmektedir. Demineralize olan minenin prizma boyutları hacimce değişikliğe uğrar ve poröz bir yapı kazanır. Minenin mineral kaybıyla beraber optik yapısında da değişiklikler olduğundan ışığı daha az yansıtır. Bu değişiklikler sonucu beyaz nokta lezyonları görülür². Lezyonlar kesit olarak lezyonun apeksi dentine doğru olacak şekilde koniktir³.

Kalsiyum, fosfor ve diğer mineraller demineralizasyon olarak bilinen süreçte mine yüzeyinden uzaklaşır. Çok düşük konsantrasyonda bile olsa ağız ortamında flor bulunması remineralizasyona yol açacak şekilde bu sürecin dengesini ters yönde etkileyebilir¹.

Beyaz nokta lezyonları çürük riski yüksek kişiler, protez kullananlar ya da ortodontik tedavi gören hastalarda daha sık görülmektedir⁴.

TEŞHİS YÖNTEMLERİ

Günümüzde, çürüğün, diş dokusunda geri dönüşü olmayan kayıplar oluşturmadan teşhisinin gerekliliği üzerinde durulmaktadır. Standart olarak teşhis verilerinin kayıtlarının tutulabilmesi ve tedavi planlamasının yapılabilmesi için, çürük skorlama yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü çürük lezyonlarını, biçim ve derinliklerine göre 4 kategoride sınıflamıştır^{5,6}:

D1 : Klinik olarak saptanabilen kaviteye sahip olmayan mine lezyonları

D2 : Klinik olarak saptanabilen mineyle sınırlı kaviteye sahip lezyonlar

D3 : Klinik olarak saptanabilen dentin lezyonları

D4 : Pulpaya ulaşmış lezyonlar.

Pitts⁷ çürük lezyonunun teşhisinde kullanılan aletlerin ve metodun, güvenilir, uygulanması kolay, non-invaziv olması lezyonun boyutunu ve aktivitesini doğru olarak ölçebilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Teşhis yöntemleri şu şekilde sınıflandırılabilir⁸:

1. Geleneksel yöntemler: Görsel İnceleme, Sond İle İnceleme, Radyografik İnceleme.
2. Günümüzde kullanılan teknolojiler: Dijital Radyografi, Lazer Floresan, Elektiriksel İletkenlik, Fiber Optik Transillüminasyon (FOTI).
3. Yeni geliştirilen teknolojiler: Alternating Current Impedance Spectroscopy (Alternatif Akım Empedans Spektroskopi), Quantitative Laser Light Induced Fluorescence (Kantitatif Işık Etkili Floresan), Ultrasonografi.

1. Geleneksel Yöntemler

1.1. Görsel İnceleme

Klinik görsel inceleme ışık ve ayna yardımıyla diş yüzeyi iyice temizlenip kurutulduktan sonra yapılan incelemedir⁹. Diş hekimlerinin günlük klinik uygulamalarında en sık kullandıkları yöntem olmakla birlikte, pek çok lezyonu geniş kaviteler oluşana dek saptayamamakta ve koruyucu önlemlerin uygulanmasında geç kalınmasına neden olabilmektedir^{5,10}.

1.2. Sond İle İnceleme

Diş hekimlerinin büyük bir kısmı ışık ve aynanın yanı sıra sond ile yapılan incelemeyi bir teşhis yöntemi olarak benimsemiştir. Ancak bugün birçok Avrupa ülkesinde çürük teşhisinde sond ile muayene etik bulunmamaktadır¹¹. Sond ile dokunarak yapılan inceleme, başlangıç safhasındaki okluzal çürüklerin ilerlemesini hızlandırarak veya çürüğe neden olan bakterileri enfekte alandan başka alanlara taşıyarak iatrojenik zararlar oluşturabilmektedir¹². Hafif basınçla yapılan sondlama beyaz, opak lezyonlarda kavitasyon meydana getirebilmektedir. Lezyonun yüzey yapısını kontrol etmek için künt uçlu periodontal sond kullanılabilir¹³.

1.3. Radyografik İnceleme

Çürük nedeniyle mine ve dentinin mineral içeriğinin azalmasıyla X ışınının geçişi azalmaktadır. Bu durum röntgende radyolojik densitenin artması şeklinde kaydedilerek, dişhekimi tarafından çürük lezyonu teşhisinin konulmasına yardımcı olmaktadır^{14,15}.

2. Günümüzde Kullanılan Teknolojiler

Günümüzde kullanılan teşhis yöntemleri fiziksel sinyallerin ölçümünü esas almaktadır. Bu fiziksel işaretler X ışınları, görünür ışık, lazer ışık, elektriksel akım, ultra-

son ve yüzey değişiklikleri vb. kullanılarak elde edilebilmektedir¹⁶.

2.1. Dijital Radyografi

Dijital radyografilerde elde edilen görüntü dijital ortamda çok sayıda piksele ayrılarak teşhisi kolaylaştırılmaktadır¹⁶. Dijital radyografilerin kullanılmasıyla hastanın aldığı radyasyon dozu azalmakta, görüntülerin arşivlenmesi ve çoğaltılması kolaylaşmaktadır¹⁷. Yapılan çalışmalarda dijital görüntülerin kavite oluşmamış çürüklerin teşhisinde etkili olduğu belirtilmektedir⁵.

2.2. Lazer Floresan

Lazer floresan yöntemi ilk olarak, 1982 yılında Bjakhagen tarafından, 488 nm' lik mavi-yeşil argon lazer ışığıyla sağlam ve çürük mine karşılaştırılarak denenmiştir¹⁸. Lazer floresan yöntemiyle çalışan, en bilinen marka DIAGNOdent (DD)' tir (KaVo Dental Corporation, East Main Street Lake Zurich, IL). DD okluzal çürüklerin saptanması ve sayısal olarak ölçülmesi amacıyla geliştirilmiştir¹⁹.

2.3. Elektriksel İletkenlik

Elektriksel iletkenlik yöntemi, sağlıklı ve çürük diş dokularındaki iletkenlik farklılığı esasına dayanır⁵. Diş dokusunun elektriksel iletkenliği demineralizasyonun olduğu ancak yüzeyde herhangi bir madde kaybı olmadığı durumda bile değişkenlik göstermektedir²⁰.

Elektriksel iletkenlik esasına göre çalışan ilk cihaz modelleri bugün piyasada yer almamasına karşın Elektronik Çürük Monitör (ECM)' ü ve Caries Meter L cihazları geliştirilmiştir⁵. ECM'nün probu diş yüzeyinde ölçüm yapılacak alana direkt olarak uygulanmalıdır. Beş saniyelik sürelerle temas ettirilerek elde edilen veriler toplanır. Ayrıca diş havayla kurutularak da diş hakkında veriler toplanır. Bu iki verinin karşılaştırılmasıyla lezyon hakkında yararlı bilgiler toplanabilmektedir²¹. Caries Meter L cihazı elektriksel iletkenliği, fissüre yerleştirilmiş bir sond ve yüksek iletkenliğe sahip olan diş eti veya deri gibi bir bölgeye bağlanmış bir konnektörle ölçer²².

2.4. Fiber Optik Transillüminasyon (FOTI)

Fiber optik transillüminasyon cihazıyla ışığın dağılması engellenmekte ve kuvvetli beyaz ışık kullanımı nedeniyle en küçük açıklıklara kadar diş incelenebilmektedir²³.

DIFOTI (Digital Fiber Optik Transillüminasyon, Electro-Optical Sciences, Irvington, New York) yöntemi, FOTI'nin eksikliklerini azaltmak üzere FOTI ve dijital

kameranın birleştirildiği bir yöntemdir^{22,24-26}. DIFOTI iki adet el aleti içerir. Bunlardan biri okluzal yüzeylerde diğeri de düz yüzeylerde çürük tespiti için kullanılmaktadır. Lezyonların derinliğinin belirlenmesinde kullanılamamakla birlikte aproksimal çürüklerin tespitinde radyografiler kadar iyi sonuç vermektedir²⁷.

3. Yeni Geliştirilmiş Teknolojiler

3.1. Alternating Current Impedance Spectroscopy (Alternatif Akım Empedans Spektroskopisi)

Diş dokusunun elektriksel özelliğinden yararlanarak çok sayıda frekansı tarayarak ölçüm yapar. Kavite oluşmamış mine lezyonlarının teşhisinde %100 hassasiyete sahip olduğu bildirilmektedir²⁵.

3.2. Quantitative Light-Induced Fluorescence (QLF = Kantitatif Işık etkili floresan)

İnsan dişlerinin organik komponentlerinin floresan özellik göstermeleri konusuna ilk değinen Benedict' tir. Araştırmacı, çalışmalarında sağlam ve çürük minenin floresan özellikleri arasındaki farka da değinmiştir^{22,28}.

QLF cihazı Amsterdam' da geliştirilmiş olup Amerika' da OMNII Oral Pharmaceuticals tarafından piyasaya sunulmuştur. Cihazın amacı çürüğün erken aşamada belirlenmesidir. Bu cihaz aynı zamanda remineralizasyon tedavilerinde lezyonların görüntülenmesinde de kullanılabilir^{29,30}.

QLF cihazının ksenon bir ampülü ve intraoral kamerasına benzeyen el aparatı bulunmaktadır. Işık elle tutulan parçanın içindeki filtreden geçerek dişe ulaşmaktadır. Elde edilen görüntü bilgisayara aktarılarak saklanabilmektedir. Dişin aproksimal alanları hariç tüm yüzeylerinin görüntüsü elde edilmektedir. Böylece diş üzerindeki lezyonlar görüntü yardımıyla analiz edilebilmektedir^{30,31}.

3.3. Ultrasonografi

Ultrasonun temel prensibi, prob tarafından oluşturulan yüksek frekanslı dalgaların (1 - 20 mhz) test edilecek materyale veya biyolojik dokuya uygulanması, geriye dönen dalgaların prob tarafından emilip elektriksel impulslara çevrilmesi ve eko olarak saptanmasıdır^{32,33}.

Her dokunun kendisine has bir iç eko düzeyi vardır. Dokunun eko düzeyinde kaydedilen değişiklikler, dokuda

patolojik değişikliklerin meydana geldiğini ifade eder^{32,33}. Ultrasonik yöntemlerin erken çürük tanısında iyi sonuçlar verdiği yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir³⁴.

BEYAZ NOKTA LEZYONLARININ TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Beyaz nokta lezyonları teşhis edildiğinde öncelikle sebebe yönelik tedavi planlaması yapılmalıdır. Bunun için diş hekimleri hastalarının sosyal, dental ve tıbbi anamnezini alarak öncelikle çürük riski yönünden değerlendirilmelidir. Çürük riski tayini anamnez, klinik muayene ve gerekiyorsa yardımcı tetkiklerden (radyografiler, mikrobiyolojik testler) oluşmaktadır³⁵. Anamnez alınırken; sistemik ve topikal flor alım miktarı, diyet alışkanlıkları, atıştırma sıklığı ve öğün aralarında tükettiği yiyecekler, biberon kullanımı, reflü, kusma ve yeme bozuklukları, tükürük akışı, kişinin kullandığı ilaçlar veya sağlık durumunun tükürük akışına etkisi, sosyoekonomik durumu, dental hastalıklarla ilgili bilgi durumu, dişsel tedavi ihtiyaçları, ağız sağlığına verdiği değer, alışkanlıklarını değiştirmek için gösterdiği çaba, dental hikayesi, düzenli kontrollere gitmesi, çürük miktarı mutlaka değerlendirilmelidir³⁶.

Hastalar ve ebeveynleri öncelikle ağız hijyeni konusunda bilgilendirilmeli ve dental plağın çürük oluşumundaki rolü üzerinde durulmalıdır. Çürük riski yüksek hastalara biyofilm tabakasının enfeksiyöz potansiyeli, anneden ve bebeğe bakan kişilerden çocuğa Streptokokkus mutans geçişinin nasıl engellenebileceği konularında bilgi verilmelidir³⁷.

Annenin ve bebeğe bakan kişilerin oral hijyenini sağlamak için günde iki kez florlu diş macunlarıyla diş fırçalama, günde bir kez diş ipi kullanımı ve % 0,05'lik, alkolsüz ağız gargarası kullanımı ile çürük aktivitesi kontrol altına alınabilir. Şeker alımı da minimuma indirilerek, ara öğünlere kadar şeker alımı yasaklanmalıdır. Günde 4 kez ksilitollü sakız çiğnenmesi bebekle ilgilenen kişilerde Streptokokkus mutans sayısını azaltabilir. Bebeğin beslenmesi sırasında kullanılan biberon, kaşık vb. malzemelerin bebekle ilgilenen kişilerin ağızıyla temas etmesi önlenerek de bakteri geçişi engellenebilmektedir^{38,39}.

Birçok dişhekimi beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde ilk olarak topikal flor uygulamasını tercih etmektedir. Yüksek konsantrasyonda flor uygulaması çoğunlukla

yararlı olabilmektedir. Sabit ortodontik tedavi görmüş hastalarda yüksek konsantrasyonda flor uygulaması minenin yüzeyel tabakasında remineralizasyonu hemen sağlarken daha derin tabakalarda etkili olamamaktadır. Ortodontik tedaviyi takiben tükürükten daha yavaş kalsiyum ve flor iyonlarının penetrasyonuna izin veren düşük konsantrasyonda flor uygulamalarının yapılması önerilmektedir⁴⁰.

Eğer topikal flor uygulaması hastanın istediği sonuçları vermezse vital diş beyazlatma işleminin yapılması düşünülmelidir. Beyaz nokta lezyonlarında bu işlem lezyonları daha az belirgin hale getirebilmektedir⁴⁰.

Diş beyazlatma işlemi başarılı olmazsa dişe mikroabrazyon uygulaması yapılmasını öneren araştırmacılar da bulunmaktadır. Gelgör ve Büyükyılmaz⁴¹, ortodontik tedavi sırasında oluşan beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde mikroabrazyon tekniğinin kullanılmasını önermişlerdir. Araştırmacılar % 18'lik hidroklorik asit, pomza ve gliserin karışımını elektrikli diş fırçasıyla 3 - 5 dakika diş yüzeyine uyguladığında hafif lezyonların tamamen kaybolduğunu, şiddetli lezyonların ise kabul edilebilir bir renge ulaştığını belirtmişlerdir. Ayrıca diş yüzeyindeki kahverengi-sarı renklenmelerin kaybolduğu ve düz mine yüzeyleri elde edildiğini belirtmişlerdir.

Uygulanabilecek bir başka yöntem de dişlere kompozit veya porselen veneer yapılmasıdır. Ancak bu yöntemde dişte doku kaybı olacaktır ve pahalı bir yöntemdir⁴⁰.

Bu tedavi yöntemleri içinde en kolay uygulanan, hasta için en uygun estetik sonuçları veren ve en ucuz olan tercih edilmelidir⁴⁰.

BEYAZ NOKTA LEZYONLARI İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Sabit ortodontik apareylerin ağıza yerleştirilmesi oral hijyenin sağlanmasını zorlaştırmaktadır. Ortodontik braketlerin ve adeziv materyallerin yüzey özellikleri, kimyasal özellikleri gıda ve bakteri retansiyonunu etkileyen faktörler olarak görülmektedir⁴²⁻⁴⁶. Ortodontik tedavi gören hastaların oral hijyenini sağlaması ve dişlerin demineralizasyona olan direncinin artırılması için araştırmacılar birçok yöntem üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalarda florlu gargaralar, florlu jeller ve cilalar, klorheksidinli gargaralar, klorheksidinli cila ve jeller, ksilitol pastil, braketin etrafındaki mine yüzeyini kaplayan florlu veya florsuz sealantlar, flor salı-

nımı yapan elastomerler ve flor salınımı yapan braket bonding materyalleri kullanılmıştır ^{4,44,47-53}

Başlangıç çürük lezyonları flor içeren dolgu materyalleri ve çeşitli sealantlar ile stabilize edilebilmekte veya geri döndürülebilmektedir. Rezin bazlı sealant, flor içeren sealant, flor cilası ve cam iyonomer simanın başlangıç çürük lezyonları ve yandaki dişin aproksimal yüzeyine etkisini araştıran çalışmada en etkili materyalin cam iyonomer siman olduğu belirlenmiştir. Diğer materyallerin etkinliği en etkili olandan daha az etkili olana doğru sırasıyla flor cilası, flor içeren sealantlar ve sealantlar olarak belirlenmiştir ⁵⁴.

Araştırmacılar beyaz nokta lezyonlarının oluşumunu önlemek için demineralizasyonun inhibisyonu ve remineralizasyonun artırılması üzerine çalışmalar yapmışlardır ⁵⁵⁻⁵⁷. Bazı araştırmalar florun diğer çürük önleyici maddelerle kombine edildiğinde demineralizasyonu inhibe edici etkisinin arttığını göstermişlerdir ^{58,59}. Bunun için flor uygulamaları, klorheksidin ve CPP-ACP (kazein fosfopeptid-amorf kalsiyum fosfat) gibi remineralizasyon materyallerinden yararlanılmıştır.

Flor miktarı yükseldiğinde remineralizasyonun çoğunlukla yüzeyel tabakada olduğu gözlenmiştir. Yüzeze zayıf olarak bağlanmış veya bağlı flor miktarının florlu jel ve diş macunu kullananlarda daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu çalışma göstermiştir ki, yüksek miktarda flor içeren ürünler kullanıldığında maksimum remineralizasyon elde edilmektedir⁶⁰. Marinho ve ark. ları⁶¹ florlu diş macunlarının çürüğü inhibe edici etkisi üzerinde durmuşlar ve koruyucu etki için alınan flor konsantrasyonunun ve kullanım sıklığının artırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Flor salınımı yapan bonding materyallerin demineralizasyonu önlemede önemli bir etkisi bulunmamıştır.

Ortodontik tedavi gören hastaların dişlerinde beyaz nokta lezyonlarının oluşumunu engellemek için Derks ve ark. larının⁴⁷ yaptıkları çalışmada 1500 - 5000 ppm flor içeren diş macunu, jel veya bu materyallerin klorheksidinle beraber kullanımının demineralizasyonu inhibe edebildiği gözlenmiştir. Braketlerin etrafının polimerik materyalle kaplanmasının ise demineralizasyonu inhibe edici etkisi olmadığı görülmüştür.

Marini ve ark. ları⁶² ortodontik tedavi sırasında günde 0,04 mg flor salınımı yapan intraoral materyali ağız içine yerleştirerek yaptıkları çalışmada 6 ay içinde çürük ve beyaz nokta lezyonlarının oluşmadığı gözlen-

miştir. Yüksek miktarda flor içeren topikal jel (12.500 ppm F) ve diş macunu (1.450 ppm F) kullananlarda 4 haftanın sonunda lezyonların % 54 azaldığı, sadece diş macunu kullananlarda % 44 azalma olduğu belirlenmiştir. Ancak istatistiksel olarak aralarında anlamlı bir fark bulunamamıştır ⁶⁰.

Altenburger ve ark. ları⁶³ aproksimal yüzeylerdeki başlangıç lezyonlarının remineralizasyonunu sağlamak için düzenli olarak ağız gargaralarının kullanımının etkisini araştırmışlardır. Günde 2 defa 250 ppm flor içeren ağız gargaralarının kullanımının remineralizasyonu önemli miktarda arttırdığını göstermişlerdir.

Tange ve ark. ları⁶⁴ ksilitol ve sodyum florürün beraber kullanıldığında süt dişlerinde birbirlerinin remineralizasyon etkilerini arttırdığını in vitro olarak göstermişlerdir. Thuy ve ark. ları⁶⁵ yaptıkları çalışmada flor içeren solüsyonların remineralizasyon miktarının Stronsiyum (Sr) ile kombine edildiğinde birbirinin etkisini arttırdığını göstermişlerdir.

Başlangıç mine lezyonların remineralizasyonu için kullanılan bir başka materyal de süt proteini olan kazeinden elde edilen kazein fosfopeptiddir. Suda çözündürülerek hazırlanan solüsyon formu kalsiyum ve fosfat iyonlarını stabilize eder. Alkali ortamda kazein fosfopeptid kalsiyum fosfat ile bileşik oluşturarak CPP-ACP' i oluşturur. Bu bileşik günümüzde flor iyonlarıyla birleştirilerek CPP-ACFP (kazein fosfopeptid-amorf kalsiyum florid fosfat) şeklinde kullanılmaktadır⁶⁶.

Başlangıç lezyonlarına 14 gün boyunca topikal olarak uygulanan CPP-ACP' nin yüksek miktarda remineralizasyon etkisi elektron mikroskop görüntüleriyle gösterilmiştir ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ⁶⁷.

Flor ve CPP-ACP' nin remineralizasyonu üzerinde çalışan araştırmacılar % 2 CPP-ACP içeren diş macununun 2800 ppm flor içeren diş macunuyla birbirine yakın bir remineralizasyon miktarı sağladığını göstermişlerdir. % 2 CPP-ACP' ye ek olarak 1100 ppm flor ilave edilmiş diş macununda ise tüm formüllerden daha iyi sonuç alındığı belirlenmiştir⁶⁸. Başlangıç mine lezyonlarının remineralizasyonu ile ilgili yapılan çalışmada tek başına flor içeren diş macunu (1100 ppm) uygulandığında lezyon derinliğinde % 7 azalma, CPP-ACP içeren diş macunu kullanıldığında ise % 10 azalma gözlenirken florlu diş macununun kullanımından sonra CPP-ACP içeren diş macunu uygulandığında lezyon derinliğinde % 13 oranında azalma olduğu gözlenmiştir ⁶⁹.

CPP-ACP içeren diş macunuyla florlu ağız gargaralarının beyaz nokta lezyonlarının remineralizasyon etkilerini karşılaştıran Andersson ve ark.ları⁷⁰ 12 aylık araştırmalarında lezyonları lazer floresanla incelediklerinde CPP-ACP içeren macunun % 63, florlu gargaranın % 25 oranında lezyonlarda remineralizasyon sağladığını gözlemlemişlerdir.

Araştırmacılar CPP-ACP ve CPP-ACFP içeren solüsyonların değişik pH değerlerinde minedeki başlangıç lezyonlarına etkilerini karşılaştırmışlardır. CPP-ACP solüsyonu pH 4.5 - 7 olduğunda kalsiyum, fosfat ve flor iyonlarını mine yüzeyinde stabilize edebilmektedir. Ancak pH 5.5 olduğunda remineralizasyon etkisi maksimum seviyeye ulaşmaktadır. CPP-ACFP içeren solüsyonun pH 5.5' in altına indiğinde CPP-ACP'den daha fazla remineralizasyon sağladığı da aynı çalışmada gösterilmiştir¹⁷. Diğer yandan kazeinin bir süt proteini olduğu ve süte allerjisi olan hastalarda kullanılmaması gerektiği unutulmamalıdır. Şeker alkolü olan ksilitolün erken çürük lezyolarında remineralizasyona neden olduğunu gösteren çalışmalar yayınlanmıştır^{71,72}. Ksilitol çürük önleyici etkisini tükürük akışında ve tükürük proteinlerinde meydana getirdiği artış, amilaz ve laktoperoksidazın etkisinde meydana getirdiği artış ve metabolize edilememesinden dolayı S. mutans üzerindeki etkisine bağlanmaktadır⁷³. Ancak gastrointestinal sistemde yan etkileri olabilmekte; çürük önleyici etki gösterebilmesi için günde 4-10 gr ksilitolü 3-7 defada tüketmesi gereklidir⁷⁴.

SONUÇ:

Günümüzde geleneksel teşhis yöntemleri beyaz nokta lezyonlarının belirlenmesinde en sık kullanılan yöntemlerdir. Görsel inceleme, ayna ve sond ile inceleme

günlük rutin muayene sırasında kullanılan malzemelerle yapıldığından daha ucuzdur, uygulaması basittir ve özel bir eğitime ihtiyaç duyulmamaktadır. Radyografik yöntemde ise hasta radyasyona maruz kalmakta, kimyasal banyo solüsyonlarının kullanımına gerek duyulmakta ve çalışma süresi uzamaktadır. Dijital radyografilerde ise hastaya verilen radyasyonun dozu daha azdır, bilgisayarda görüntünün incelenmesi ve saklanması daha kolay olmaktadır. Ancak dijital radyografilerin maliyeti yüksektir ve kullanımı için diş hekiminin özel bir eğitimden geçmesi gerekmektedir. Lazer floresan, FOTİ ve elektriksel iletkenlik yardımıyla yapılan çürük teşhisinde hasta radyasyona maruz kalmamakta, teşhis daha kısa zamanda yapılarak çalışma süresini azalmakta, henüz kavite oluşmadığı lezyonların teşhisine olanak sağlamaktadırlar. Bu cihazların teknik hassasiyet gerektirmesi, maliyetleri ve hekimin eğitim almasını gerektirmesi en büyük dezavantajlarıdır.

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki günümüzde geliştirilen çürük teşhis yöntemlerinden hiç biri klinik muayene ve radyografik inceleme kadar etkin değildir. Bu iki teşhis yönteminin birarada kullanılması daha yararlı olmaktadır.

Beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde öncelikle lezyonların oluşmasına etki eden faktörler ortadan kaldırılmalı, hasta eğitimi ve bilgilendirilmesine ağırlık verilmesi gerekmektedir. Bu şekilde hastanın beslenme ve oral hijyen alışkanlıklarında değişiklikler yapması sağlanmalıdır. Beyaz nokta lezyonları tedavi edilmezse lezyonlarda kavite oluşabilir ve estetik problemlere neden olabilir. Lezyonların oluşumunun önlenmesi, teşhisi ve tedavisi çürük oluşumu ve diş renklenmesini en aza indirerek estetik bir gülümseme sağlayacaktır⁷⁵. Tedavi yöntemleri arasında hastaya en uygun, en ucuz ve en kolay uygulanan yöntem tercih edilmelidir.

Kaynaklar

1. Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW, Mc Tighe DJ, Nowak AJ. Pediatric Dentistry:Infancy Thorough Adolescence. Elsevier Saunders,Fourth Edition, 199-203,2005
2. Le Geros RZ. Chemical and crystallographic events in the caries process. J Dent Res.1990;69:567-74.
3. Barnes CM. Dental Hygiene Participation in Managing Incipient and Hidden Caries. Dent Clin N Am 2005;49:795-813
4. Ogaard B, Rezk-Lega F, Ruben J, Arends J. Cariostatic effect and fluoride release from a visible light-curing adhesive for bonding of orthodontic brackets. Am J Orthod 1992;101:303-7
5. Per Axelson Diagnosis and Risk Detection of Dental Caries. Quintessence Pub. Germany 2000, p 179-247.
6. World Health Organisation (WHO) system. www.who-collab.od.mah.se/index.html

7. Pitts N .Diagnostic tools and measurements impact on appropriate care .Comm Dent Oral Epidemiol 1997; 25: 24-35
8. http://www.istanbul.edu.tr/dishekimligiEdergiDHD_C39-3_200509_B_G_Efes.pdf.
9. McComb D, Tam L. Diagnosis of occlusal caries: Part I. Conventional methods. J Can Dent Assoc 2001; 67: 454-7.
10. Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth of the occlusal surface: an in vitro examination. Caries Res 1997; 31: 224-31.
11. Lussi A. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. Caries Res 1993; 27: 409-16.
12. Ekstrand K, Qvist V, Thylstrup A. Light microscope study of the effect of probing in occlusal surfaces. Caries Res 1987; 21: 368-74.
13. Axelsson P. Diagnosis and risk prediction of dental caries. Karstald: Quintessence Publishing Co Inc, 2000.
14. Hintze H, Wenzel A. Clinically undetected dental caries assessed by bitewing screening in children with little caries experience. Dentomaxillofac Radiol 1994; 23: 19-23.
15. Weerheijm KL, Groen HJ, Bast AJ, Kieft JA, Eijkman MA, van Amerongen WE. Clinically undetected occlusal dentine caries: a radiographic comparison. Caries Res 1992; 26: 305-9.
16. Verdonschot EH, Kuijpers JM, Polder BJ, De Leng-Worm MH, Bronkhorst EM. Effects of digital grey-scale modification on the diagnosis of small approximal carious lesions. Journal of Dentistry 1992;20(1):44-9
17. Cochrane NJ, Saranathan S., Cai F, Cross KJ, Reynolds EC. Enamel Subsurface Lesion Remineralisation with Casein Phosphopeptide Stabilised Solutions of Calcium, Phosphate and Fluoride. Caries Res 2008;42:88-97
18. Bjakhagen H, Sundstrom F, Angmar-Mansson B. Early detection of enamel caries by the luminescence excited by visible light. Sweed Dent. 1982;6:1-7.
19. Tam L, McComb D. Diagnosis of occlusal caries: Part II. Recent diagnostic technologies. J Can Dent Assoc 2001: 67: 459-63
20. Lussi A, Imwinkelried S, Pitts N, Longbottom C, Reich E. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. Caries Res 1999; 33 (4): 261-6
21. Longbottom C, Huysmans MC. Electrical measurements for use in caries clinical trials. Journal of Dental Research 2004;83. Spc no. C:C 76-9
22. Stookey GK, Jackson RD, Ferreira Zandona AG, Analoui M.:Dental caries diagnosis.Dent Clin North Am, 1999;43:665-77
23. Bader JD, Shugars DA, Bonito AJ. A systematic review of the performance of methods for identifying carious lesions. Journal of Public Health Dentistry 2002;62(4):201-13
24. Ersöz E., Oktay N.:Alternatif çürük teşhis yöntemleri. Atatürk Üni Diş Hek. Fak. Derg., 2002;12(2):56-63.
25. Longbottom C, Huysmans MC, Pitts NB, Los P, Bruce PG. Detection of dental decay and its extent using a.c. impedance spectroscopy. Nat Med 1996; 2: 235-7
26. Schneiderman A, Elbaum M, Schultz T.: Assesment of dental caries with DIFOTI: In vitro study. Caries Res, 1997;31:103-10.
27. Stookey GK. The evolution of caries detection. Dimensions of Dental Hygiene 2003;October:12-5
28. Benedict HC. Notes on the fluorescence of teeth in ultraviolet rays. Science 1928;67:422.
29. Berg JH. The Marketplace for New Caries Management Products: Dental Caries Detection and Caries Management by Risk Assessment ,BMC Oral Health, 2006;6(Suppl 1):S1-6.
30. Angmar-Mansson B, ten Bosch JJ. Quantitative Light-Induced Fluorescence (QLF): a method for assessment of incipient caries lesions. Dentomaxillofac Radiology 2001;30(6):298-307
31. Gündüz K, Çelenk P. Çürük anısında kullanılan yeni yöntemler. Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2003,6:1;43-9
32. Çalışkan Yanıkoğlu F, Ozturk F, Hayran O, Analoui M, Stookey GK.:Detection of natural white spot lesions by an ultrasonic system. Caries Res, 2000;34:225-32.
33. Ng SY, Ferguson MWJ, Payne PA, Slater P.: Ultrasonic studies of unblemished and artificially demineralized enamel in extracted human teeth, A new method for detecting early caries. J Dent,1988;16:201-9
34. Barber FE, Lees S, Lobene RR.:Ultrasonic pulse-echo measurements in teeth.Archs oral Biol,1969;14,745-60,
35. American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs. Policy on use of a caries-risk assessment tool (CAT) for infants, children and adolescents. Pediatr Dent 2008-2009;30(7 Suppl):29-33
36. Kandray DP. Caries risk and nutrition in adolescents. Journal of Practical Hygiene 2004;13(5):19-22
37. Glock M, Horowitz AM, Canto MT, compilers. Diagnosis and management of dental caries. Current bib-

- liographies in medicine 2001-1. Available at: http://www.nlm.nih.gov/pubscbm/dental_caries.html. Accessed February 1, 2001
38. Berkowitz RJ Causes, Treatment and Prevention of Early Childhood Caries: A Microbiologic Perspective *J Can Dent Assoc* 2003; 69(5):304-7
 39. Douglass JM, Douglass AB, Silk HJ. A practical guide to infant oral health. *Am Fam Physician* 2004;70:2113-22
 40. Samir E, Ostby B, Ostby AW. White spot lesions: formation, prevention and treatment, *Semin Orthod* 2008;14;3:174-182.
 41. Gelgör İE, Büyükyılmaz T. A practical approach to white spot lesion removal. *World J Orthod* 2003;4:152-6
 42. Balensefien JW, Madonia JV. Study of dental plaque in orthodontic patients. *J Dent Res* 1970;49:320-4
 43. Gwinnett AJ, Ceen RF. Plaque distribution on bonded brackets: A scanning microscope study. *Am J Orthod* 1979;75:667-77
 44. Şengün A, Sari Z, Ramoğlu SI, Malkoç S, Duran I. Evaluation of the dental plaque pH recovery effect of a xylitol lozenge on patients with fixed orthodontic appliances. *Angle Orthod* 2004;74:240-4
 45. Weitman T, Eames WB. Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures. *Am Dent Association* 1975;91:101-6
 46. Zachrisson BU, Brobakken BO. Clinical comparison of direct versus indirect bonding with different bracket types and adhesives. *Am J Orthod* 1987;74:62-78.
 47. Derks A, Katsaros C, Frencken JE, van't Hof MA, Kuipers-Jagtman AM. Caries- Inhibiting Effect of Preventive Measures during Orthodontic Treatment with Fixed Appliances, *Caries Res* 2004;38:413-20
 48. Beyth N, Redlich M, Harari D, Friedman M, Steinberg D. Effect of sustained-release chlorhexidine varnish on streptococcus mutans and actinomyces viscosus in orthodontic patients. *Am J Orthod* 2003;123(3):345-8
 49. Doherty UB, Benson PE, Higham SM. Fluoride-releasing elastomeric ligatures assessed with the in situ caries model. *Eur J Orthod* 2002;24;371-8
 50. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Benson BJ. Reducing white spot lesions in orthodontic populations with fluoride rinsing. *Am J Orthod* 1992;101:403-7
 51. Kalha A. Some evidence that fluoride during orthodontic treatment reduces occurrence and severity of white spot lesions. *Evid Based Dent* 2004;5:98-9
 52. Madlena M, Vitalyos G, Marton S, Nagy G. Effect of chlorhexidine varnish on bacterial levels in plaque and saliva during orthodontic treatment. *J Clin Dent* 2000;11(2):42-6
 53. Pascotto RC, Navarro MF, Capelozza FL, Cury JA. In vivo effect of a resin-modified glass ionomer cement on enamel demineralization around orthodontic brackets. *Am J Orthod* 2004;125:36-41
 54. Trairatvorakul C, Kladkaew S, Songsiripradaboon S. Active Management of incipient caries and choice of materials. *J Dent Res* 2008;87(3):228-32
 55. Featherstone JD. Caries prevention and reversal based on the caries balance. *Pediatric Dentistry* 2006;28:128-32
 56. Featherstone JD. Delivery challenges for fluoride, chlorhexidine and xylitol. *BMC Oral Health* 2006;6:S8
 57. Mukai Y, ten Cate JM. Remineralization of advanced root dentin lesions in vitro. *Caries Research* 2002;36:275-80
 58. Abdullah AZ, Strafford SM, Brookes SJ. The effect of copper on demineralization of dental enamel. *Journal of Dental Research* 2006;85:1011-5
 59. Iijima M, Du C, Abbott C, Doi Y, Morodian-Oldak J. Control of apatite crystal growth by the co-operative effect of a recombinant porcine amelogenin and fluoride. *European Journal of Oral Science* 2006;114:304-7
 60. Marinho VCC, Higgins JPT, Sheiham A, Logan S: Fluoride toothpaste for preventing dental caries in children and adolescents (review). *Cochrane Database Syst Rev* 2003
 61. Schmidlin PR, Dörig I, Lussi A, Roos M, Imfeld T., *Oral Health Prev Dent.* 2007;5(3):201-8
 62. Marini I, Peeliccioni GA, Vecchiet F, Alessandri Bonetti G, Checci L. *European Journal of Orthodontics.* A retentive system for intra-oral fluoride release during orthodontic treatment. 1999;21:695-701
 63. Altenburger MJ, Schirrmeister JF, Wrbas KT, Hellwig E. Remineralization of artificial interproximal carious lesions using a fluoride mouthrinse. *Am J Dent* 2007 Dec;20(6):385-9
 64. Tange T, Sakurai Y, Hirose M, Noro D, Igarashi S. The effect of xylitol and fluoride on remineralization for primary tooth enamel caries in vitro. *Pediatric Dental Journal* 2004;14(1):55-59
 65. Thuy TT, Nakagaki H, Kato K, Hung PA, Inukai J, Tsu-boi S, Nakagaki H, Hirose MN, Igarashi S, Robinson C. Effect of strontium in combination with fluoride on enamel remineralization in vitro. *Archives of Oral Biology* 2008;53:1017-22
 66. Cross KJ, Hug NL, Reynolds EC. Casein phosphopeptides in oral health - chemistry and clinical applications. *Curr Pharm Des* 2007;13(8):793-800
 67. Pai D, Bhat SS, Taranath A, Sargod S, Pai VM. Use of laser fluorescence and scanning electron micros-

- cope to evaluate remineralization of incipient enamel lesions remineralized by topical application of casein phospho peptide amorphous calcium phosphate (CPP-aCP) containing cream. *J Clin Pediatr Dent* 2008 Spring;32(3):201-6.
68. Reynolds EC, Cai F, Cochrane NJ, Shen P, Walker GD, Morgan MV, Reynolds C. Fluoride and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *J Dent Res* 2008;87(4):344-8
69. Kumar VLN, Itthagarun A, King NM. The effect of casein phosphopeptide-amorph calcium phosphate on remineralization of artificial caries-like lesions: an in vitro study. *Australian Dental Journal* 2008;53(1):34-40
70. Andersson A, Skold-Larsson K, Hallgren A, Petersson LG, Twetman S. Effect fo a dental cream containing amorphous cream phosphate complexes on white spot lesion regression assessed by laser fluorescence. *Oral Health Prev Dent* 2007;5(3):229-33
71. Isokangas P, Alanen P, Tiekso J, Makinen KK. Xylitol chewing-gum in caries prevention: a field study in children. *J Am Dent Assoc* 1988;117:315-20
72. Leach SA, Green RM. Effect of xylitol-supplemented diets on the progression agents. *Caries Res* 1980;14:16-23
73. Thaweboon S, Thaweboon B, Soo-Ampon S. The effect of xylitol chewing gum on mutans streptococci in saliva and dental plaque. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2004;35(4):1024-7
74. American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs. Policy on the use of xylitol in caries prevention. *Pediatr Dent*. 2008-2009;30(7 Suppl):36-7
75. Bisham SE, Ostby AW. White spot lesions: formation, prevention, and treatment. *Seminars in orthodontics* 2008;14(3):174-82

Yazışma Adresi:

Dr. Meltem Derya AKKURT
GATA Dişhekimliği Bilimleri Merkezi, Pedodonti Anabilim Dalı
e-posta : mdakkurt@yahoo.com

Temporomandibuler Eklem Manyetik Rezonans Görüntülerinde Efüzyonun Değerlendirilmesi

The Evaluation of Effusion in Magnetic Resonance Images of Temporomandibular Joints

M. Ercüment ÖNDER*, Hakan H. TÜZ**, Reha Ş. KIŞNIŞCI***, İbrahim Tanzer SANCAK****

Özet

Temporomandibuler eklem manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tekniği, disk pozisyonu ve dejenerasyonları gibi eklem içi yumuşak doku patolojilerini detaylı olarak gösteren ve sıklıkla kullanılan değerli bir görüntüleme tekniğidir. Bununla birlikte sinoviyal sıvı hakkında da detaylı bilgiler vermektedir. T2 ağırlıklı MRG'lerde artmış sinyal yoğunluğu efüzyon olarak adlandırılır.

Çift kör, prospektif olarak gerçekleştiren bu çalışmaya 122 hastanın 243 eklemi dâhil edilmiştir. 243 eklem MR görüntüleri, klinik bulgu ve belirtileri konusunda hiçbir bilgiye sahip olmayan bir radyolog tarafından efüzyon açısından değerlendirildi. Efüzyona sahip olmayan eklemler "0", eklem yüzeyinde çizgisel yüksek yoğunluğa sahip eklemler "1", alt ve üst eklem boşluklarını ve retrodiskal dokuları da içeren noktasal yoğunluğa sahip eklemler ise "2" olarak değerlendirildi. Efüzyon ile ağrı ve redüksiyonsuz disk deplasmanı arasında istatistiksel olarak bir korelasyon tespit edilmiştir. Efüzyon tespit edilen vakalarda hekimin, TME patolojisinin artık erken evrede olmayabileceği, enflamatuvar prosesin halen devam eden bir süreçte bulunduğu bilinciyle tedavisini şekillendirmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Efüzyon, TMD, Dejenerasyon

Abstract

Magnetic resonance imaging (MRI) is one of the most reliable and frequently used method to determine soft tissue changes of temporomandibular joints (TMJ) such as disc position and degeneration. Also MRI can provide quantitative information about synovial fluid. Increased signal intensity in the T2-weighted MR images is called as effusion.

This double blinded prospective clinical, study was undertaken in 243 joints of 122 patients (104 females, 18 males). MR images of these 243 joints were evaluated for the presence of effusion by a radiologist who had no information about the clinical data of the patients. Presence of effusion was recorded as "0" no effusion, "1" linear high density on joint surface, "2" high density including upper and lower joint spaces and retrodiscal tissues.

We found that there were significant correlation between effusion and pain and disc displacement without reduction.

The clinicians should design the therapeutic modalities knowing that the inflammatory processes are ongoing and that pathologic events in the TMJ, might not be in early phases any more, in cases with effusion.

Key Words: Effusion, TMD, Degeneration

* Dr. Dt. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sağlık Merkezi

** Prof. Dr. Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı

*** Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı

****Prof. Dr. Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı

Temporomandibuler Eklem (TME) hastalıklarının teşhisi, komşu dokularda oluşabilen patolojilerin varlığı veya eklem kendi karmaşık anatomisi nedeniyle zaman zaman problem oluşturabilmektedir. Bu nedenle iyi bir klinik muayenenin yanı sıra, sert ve yumuşak doku görüntülerinin önemi ortadadır.

İlk kez 1984 yılında Helms ve ark. tarafından tanıtılan TME manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tekniği, eklem içi yumuşak doku patolojilerini detaylı olarak gösteren noninvaziv ve iyonize radyasyon yaymayan değerli bir görüntüleme tekniğidir. Teknolojik gelişmeler ve yapılan çalışmalarla geliştirilen TME'ye özel yüzey sarmalları sayesinde daha kaliteli görüntüler alınmaya başlanmıştır ve patolojilerin tespitinde sıklıkla kullanılan bir teknik olmuştur.¹⁻⁴

MRG tekniğinin gelişmesi ile TME içi inflamatuvar değişikliklerin tespiti mümkün olmuş ve MRG çalışmalarının synovial sıvı değişikliklerine yönelmesine neden olmuştur. Sinoviyal sıvı içerisindeki değişikliklerin ve patolojilerin tespiti TME'de içsel düzensizliklerin daha iyi bir şekilde anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.⁵

TME içinde, Spin eko sekanslarına T2 ağırlıklı serilerde görülen yüksek yoğunluklu sinyaller, radyologlar tarafından efüzyon olarak isimlendirilir. Yüksek yoğunluklu bu sinyaller, eklem içi kompartımanlardaki sinoviyal sıvı miktarındaki değişikliklere, retrodiskal dokulara komşu, kapillerler, venler ve arterlerin duvarlarının kalınlaşmasına, obliterasyonu ve artan kanlanmayla birlikte eritrositlerin retrodiskal bağ dokusuna ekstravazasyonuna bağlanmıştır.^{6,7}

Efüzyon görüntüleri ile eklem içi düzensizlikleri, ağrı ve disfonksiyon üzerine çalışmalar yapılmıştır⁸⁻¹¹. Bu çalışmaların bazılarında eklem içi düzensizlikle, ağrı ve

disfonksiyon arasında ilişki tespit edilirken^{9,11} bazılarında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir^{8,10}. Bu konu üzerinde tartışmalar devam etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, temporomandibuler düzensizlik hastalarının MRG'de saptanan efüzyon ile klinik bulgu, belirtileri ve içsel düzensizlik tanıları arasındaki ilişkileri değerlendirmektir.

Materyal ve Metod:

Çift kör, prospektif olarak tasarlanan bu çalışmayı MRG bulgularını ve klinik dökümantasyonunu kaydettiğimiz 122 hastanın 243 eklemde gerçekleştirdik.

Klinik bulgu ve belirti olarak ağrı şikâyeti, lateral ve posterior aurikuler palpasyonda ağrı mevcudiyeti ile krepitus ve defleksiyon parametreleri değerlendirildi. Görüntüler 1.5 Tesla Toshiba Visart (Japonya, Tokyo) MRG cihazı ile elde edildi. Tüm MR görüntüleri ağız açık ve kapalı pozisyonda, sagittal ve koronal kesitlerde, T2 ağırlıklı veya proton yoğunluklu görüntülerden oluşmaktaydı. Görüntülerde ise redüksiyonlu anterior disk deplasmanı, redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı ve eklemde meydana gelen dejeneratif değişiklik bulguları araştırıldı.

Olguların klinik bulgu ve belirtileri konusunda hiçbir bilgiye sahip olmayan bir radyolog tarafından MR görüntüleri efüzyon açısından değerlendirildi. Efüzyona sahip olmayan eklemler "0", eklem yüzeyinde çizgisel yüksek yoğunluğa sahip eklemler "1" (Tip 1) (Resim I), alt ve üst eklem boşluklarını ve retrodiskal dokularıda içeren noktasal yoğunluğa sahip eklemler ise "2" (Tip 2) (Resim II, Resim III) olarak değerlendirildi.

Sonuçlar Phi korelasyon istatistik yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Tablo I. Efüzyonu olan ve olmayan hastaların klinik belirti ve bulgularına göre dağılımı

n=243	Hasta Sayısı	Redüksiyonlu Anterior Disk Deplasmanı	Redüksiyonsuz Anterior Disk Deplasmanı	Dejenerasyon
Efüzyonlu	49	25	23	23
Efüzyonsuz	194	119	49	68

Tablo I. Efüzyonu olan ve olmayan hastaların klinik belirti ve bulgularına göre dağılımı

n=243	Hasta Sayısı	Ağrı	Lateral ve Postaurikular Palpasyon	Eklem Sesleri
Efüzyonlu	49	35	24	13
Efüzyonsuz	194	104	67	65

SONUÇLAR

Olguların 104 tanesi kadın, 18 tanesi ise erkekti. Hastaların yaş aralığı 15-64 ve yaş ortalaması 32,3 (sd=14,7)'tür.

MRG bulguları değerlendirilen 243 eklemde 49'unda (% 20,16) efüzyonun varlığı tespit edildi. 14'ünde Tip2 ve 35'inde Tip1 efüzyon olduğu belirlendi. Efüzyon ile klinik bulgular arasındaki ilişkiler Tablo 1' de gösterilmiştir.

Görüntülerinde efüzyon tespit edilen 49 eklemde 35'inde (%71,4), efüzyon tespit edilmeyen 194 eklemde 104'ünde (% 53,6) ağrı şikâyeti mevcuttu. Tip1. veya Tip2. efüzyon tespit edilen eklemlere ait ağrı şikâyetinin daha fazla oranda olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon oluşturduğu bulunmuştur ($p \leq 0,02$; $p \leq 0,05$).



Resim I: Tip 1 Efüzyon



Resim II: Tip II Efüzyon

Görüntülerde tespit edilen efüzyonun varlığı ile TME lateral ve posterior palpasyonda hassasiyetin varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki kurulamamıştır. Benzer şekilde efüzyon varlığının, eklemlerde tespit edilen krepitus sesi ile anlamlı bir ilişkisi olmadığı görülmüştür.

Efüzyon ile eklem içsel düzensizlikleri arasındaki ilişkiler Tablo II.'de verilmiştir. Efüzyon varlığı tespit edilen eklemler içsel düzensizlik açısından değerlendirilmiş, efüzyon tespit edilen 49 eklemde 23'ünde (%46,9) redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı olduğu görülmüş ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($\leq 0,03$; $p \leq 0,05$). 23 eklemde 17'sinin Tip1 (%73.9) ve 6'sının Tip2 efüzyon (%26.0) olduğu tespit edilmiştir.

Redüksiyonlu anterior disk deplasmanı olan eklemler ile efüzyon arasında istatistiksel olarak bir ilişki kurulamamıştır. Aynı şekilde eklemde ve diskin dejeneratif değişiklikleri de değerlendirilmiş ve anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

TARTIŞMA

MRG'de eklem içinde spin eko sekanslarında T2 ağırlıklı görüntülerde izlenen yüksek yoğunluklu sinyaller, radyologlar tarafından efüzyon olarak isimlendirilir. Efüzyon varlığı ile mevcut patolojiler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar mevcuttur^{6,12}.



Resim III: Tip II Efüzyon

Bu çalışmada, efüzyonun varlığı ile klinik belirti ve bulgular arasından sadece ağrının varlığı ile bir ilişki kurulabilmiştir. Bununla birlikte efüzyon ile redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Benzer şekilde yapılan bazı çalışmalarda ağrılı eklemlerde daha yüksek oranlarda efüzyon görüntüsü ortaya koyan çalışmalar olduğu gibi herhangi bir ilişki bulunmayan çalışmalar da mevcuttur^{8,10,12}.

Eklem sesleri özellikle krepitus ve efüzyonun ilişkisi üzerine yapılan çalışmalarda, efüzyonun dejenerasyonun varlığı açısından bir gösterge olabileceğini ancak eklem sesleri ile efüzyon arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı bildirilmiştir¹³.

Bizim yaptığımız çalışmada da efüzyon ile krepitus arasında anlamlı bir ilişki kurulamamıştır.

TME disk deplasmanı ve içsel bozuklukla ilişkili ağrının sebebi henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Retrodiskal dokulardaki patolojiler, eklem içi inflamatuvar değişiklikler ve eklem kapsülündeki inflamatuvar reaksiyonlar gibi durumlar, ağrının nedeni olarak düşünülmektedir^{7,9,14}. Bu inflamatuvar değişikliklerle artan eklem içi basınç, ağrının oluşmasına neden olabilir. Eklem kompartmanlarında oluşan vasküler reaksiyonlar ve sinovitisin sinoviyal sıvıda oluşturduğu değişiklikler, eklem içinde protein yıkım ürünlerini içeren sıvı artışına ve bunun sonucu olarak T2 ve proton yoğunluklu görüntülerde daha yüksek yoğunlukta sinyallerin alınmasına neden olabilir.

Efüzyon tespit edilen vakalarda klinisyenin TME patolojisinin artık erken evrede olmayabileceği, inflamatuvar prosesin halen devam eden bir süreçte bulunduğu bilinciyle tedavisini şekillendirmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Helms CA, Richardson ML, Moon KL, Ware WH.: Nuclear magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint: Preliminary observation. *J Craniomandibular Pract*; 2:219-24, 1984.
2. Roberts D, Schenk J, Joseph P.: Temporomandibular joint: Magnetic resonance imaging. *Radiology* 155:829-830, 1985.
3. Harms SE, Wilk RM, Wolford LM, Chiles DG, Milam SB.: The temporomandibular joint: Magnetic resonance imaging using surface coils. *Radiology* 157:133-136, 1985.
4. Katzberg RW, Bessette RW, Tallents RH.: Normal and abnormal temporomandibular joint: MR imaging with surface coil. *Radiology* 158:183-189, 1986.
5. Gynther GW, Holmlund AB, Reinholt FP: Synovitis in internal derangement of the temporomandibular joint: Correlation between arthroscopic and histologic findings. *J Oral Maxillofac Surg* 52: 913, 1994.
6. Javier B, Noto AM, Herman LJ, Mosure JC, Burk JM, Christoforidis AJ. Joint efusions: MR imaging. *Radiology* 158:133-137, 1986.
7. Isberg A, Isacsson G, Johansson A-S, Larson O: Hyperplastic soft tissue formation in the temporomandibular joint associated with internal derangement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 61:32-8, 1986.
8. Murakami M, Nishida M, Bessho K, Lizuka T, Tsuda Y, Konishi J: MRI evidence of high signal intensity and temporomandibular arthralgia and relating pain. Does the high signal correlate to the pain? *Br J Oral Maxillofac Surg* 34:220-224, 1996.
9. Westesson P-L, Brooks SL: Temporomandibular joint: Relationship between MR evidence of effusion and the presence of pain and disk displacement. *Am J Roentgenol* 159:559-563, 1992.
10. Güler N, Uçkan S, Imirzalıoğlu P, Açıkgozoğlu S.: Temporomandibular joint internal derangement: relationship between joint pain and MR grading of effusion and total protein concentration in the joint fluid. *Dentomaxillofac Radiol.*34(3):175-81, 2005.
11. Yano K, Sano T, Okano T.: A longitudinal study of magnetic resonance (MR) evidence of temporomandibular joint (TMJ) fluid in patients with TMJ disorders. *Cranio.* 22(1):64-71,2004.
12. Sano T, Westesson P-L: Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint. Increased T2 signal in the retrodiskal tissue of painful joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 79:511-516, 1995.
13. Adame CG, Monje F, Munos M, Granizo RM: Effusion in magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint: A study of 123 joints. *J Oral Maxillofac Surg* 56:314-318, 1998.
14. Westesson P-L, Paessani D: MR imaging of the TMJ. Decreased signal from retrodiscal tissue. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 76:631-635, 1993.

Yazışma Adresi:

Dr. Ercüment ÖNDER
Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sağlık Merkezi
e-posta : ercument@metu.edu.tr

Aşınmış Dişlerde Protetik Yaklaşımlar: Olgu Sunumu

Prothetic Approaches To Wear Teeth: Case Report

Gamze MANDALI*, Arzu Zeynep YILDIRIM BİÇER**, Zeynep BULUT***, Hasan ÜLGEN***

Özet

Diş aşınması, diş sert dokusunun patolojik yıkımı ile karakterizedir. Etiyolojisi, dış ve iç kaynaklı asitler, mekanik aşınma ve çiğneme kuvvetleri altında dişlerin esnemesi gibi pek çok faktöre bağlıdır. Aşırı oklüzal aşınma dikey boyut kaybına neden olabilir.

41 yaşında kadın hasta TME şikayeti ile kliniğimize başvurdu. Hastanın oklüzal dikey boyutunun 4 mm yükseltilmesi için maxiller sentrik ilişki splinti yapıldı. Alt ve üst çene dişleri metal destekli seramik kronlar ile restore edildi.

Dikey boyut yükseltilmesi ve metal destekli seramik kronlar ile hastanın estetik ve fonksiyonu ger kazandırıldı.

53 yaşındaki erkek hasta estetik ve fonksiyon kaybı şikayeti ile kliniğimize başvurdu. Üst çene ön dişlere kron boyunun uzatılması için post kor restorasyon uygulandı. Hastanın üst alt dişleri metal destekli seramik kron ve hareketli bölümlü protez ile restore edildi.

Anahtar kelimeler: aşınma, dikey boyut, oklüzal splint post-kor

Abstract

Tooth wear is characterized by the loss of hard dental tissue. Its etiology seems to be related to different factors: hexogen and endogen acids, mechanical abrasion, tooth flexion under axial and non-axial loads. Excessive occlusal wear may manifest itself as reduction of the vertical dimension of occlusion.

A 41-year-old woman was referred to our clinic with TME pain. First of all a maxillar centric-relationship splint which increased occlusal vertical dimension 4 mm was fabricated. Superior and inferior arches were restored with metal-ceramic crowns. In conclusion, patient's esthetics and function was provided with increasing vertical dimension of occlusion and metal-ceramic crowns.

An 53-year-old man with a complaint of poor esthetic and functional problems was referred to our clinic. Post-core restorations were applied at maxillar anterior for increasing dimension of anterior crowns. Patient's maxillar and mandibular arch were restored with metal-ceramic crowns and partial removable dentures.

Key words: tooth wear, vertical dimension, occlusal splint, post-core

Bu olgu raporu, 4- 6 Eylül 2008 'de "32nd Annual Congress of European Prosthodontic Association" da poster olarak sunulmuştur.

* Dr. Dt. T.C. Sağlık Bakanlığı İl Özel İdaresi, Ağız ve Diş Hastalıkları Hastanesi, İstanbul

** Dr. Arş. Gör. Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi, Anabilim Dalı

*** Dt. T.C. Sağlık Bakanlığı İl Özel İdaresi, Ağız ve Diş Hastalıkları Hastanesi, İstanbul

Ağız içinde, çürük dışında kronik yıkıcı olayların farklı şekilleri dişleri etkilemektedir. Bu yıkımlar, klinikte aşınma olarak karşımıza çıkmaktadır¹. Diş aşınması sıklıkla görülebilen ve psikolojik ya da patolojik nedenleri olabilen bir durumdur².

Dişlerin birbirleriyle olan temasları sonucu oluşan aşınma atrizyon, asitlerin dişlerde meydana getirdiği kimyasal çözünme erozyon, dişlerde fiziksel etkenler ile meydana gelen sert doku kayıpları abrazyon, aşırı oklüzal streslerin etkisiyle servikal bölgede oluşan aşınmalar abfraksiyondur^{3,4}. Aşırı oklüzal aşınma oklüzyondaki dikey boyut kaybıyla karakterizedir. Özellikle bruksist hastalarda oluşan aşınma dikey boyut kaybının yanı sıra estetik, fonasyon ve fonksiyon kaybını da beraberinde getirmektedir^{5,6}. Tüm bunların dışında aşınma sonucu dentin yüzeyi açığa çıkmakta sıcak-soğuk hassasiyeti ve kimyasallar ile bakterilerin invazyonu sonucu pulpa reaksiyonları da gelişebilmektedir. Dişlerin aşırı aşınması sonucu kron boylarının yetersiz kalması protetik açıdan zorluk yaratmaktadır. Kron boyu uzatma işlemleri çoğu kez gerekli olmaktadır. Kron boyu uzatma teknikleri arasında ortodontik olarak kron boyu uzatma, periodontal cerrahi uygulamaları, protetik restorasyon kullanarak (post-kor uygulamaları) kron uzatma ve bunları kombinasyonları bulunmaktadır^{5,7,8}.

İlk olgu raporunda TME ağrısı ve diş aşınması olan hastanın ağız içi şartları düzenlenmiş ve hastaya estetik, fonksiyon ve fonasyonu sağlayacak protetik tedavi uygulandı.

İkinci olguda üst çene ön bölge dişleri post kor ile uzatıldıktan sonra dişler metal destekli seramik kronlar ile restore edildi. Alt üst hareketli bölümlü protez yapıldı.

OLGU SUNUMU

41 yaşında kadın hasta, TME ağrısı ve çiğneme fonksiyonu kaybı şikayeti ile Sağlık Bakanlığı İl Özel İdaresi Ağız ve Diş Hastalıkları Hastanesi'ne başvurdu. Şikayetlerinin molar dişlerin bruksizm sonucu erken kaybedilmesi ile oluşan oklüzal uyumsuzluk ve buna bağlı dikey boyut kaybı ile meydana geldiği düşünüldü.

Yapılan ağız içi muayenede dişlerdeki muhtemelen aşırı aşınmaya bağlı cross-bite, hastanın sağ maxiller

santral, lateral, sol mandibular santral, lateral dişlerinde dentin hassasiyeti ve dikey boyut kaybı olduğu tespit edildi (Resim 1). Niswonger yöntemi ile yapılan dikey boyut ölçümünde serbest konuşma aralığı 6 mm olarak bulundu. Değerlendirmeler sonucunda hastanın vertikal boyutunun yükseltilmesine karar verildi. Vertikal boyutu 4 mm. yükseltecek şekilde kanin koruyuculu oklüzyon sağlayan maxiller sentrik ilişki splinti uygulandı (Resim 2). 3 ay boyunca ikişer haftalık sürelerde hasta kontrol edildi. Bu kontrollerde temporomandibuler eklem ve kaslarda ağrı ya da başka bir semptomu rastlanmadı. Hastanın yeni dikey boyut uyumunun sağlandığı anlaşıldıktan sonra sabit protetik restorasyon işlemlerine geçildi. Hastanın parafonksiyonel alışkanlıkları göz önünde bulundurularak restorasyonların metal destekli porselen olmasına karar verildi. Splint kullanılarak elde edilen dikey boyut mum duvarlar ile artikülatoire aktarılmış ve sabit protezler bu dikey boyuta göre yapılmıştır (Resim 3,4). Yeni uyumlanan dikey boyuta uygun restorasyonlar ile hastaya estetik, fonksiyon ve fonasyon geri kazandırıldı. Hastanın protetik tedavisi tamam-



Resim 1. 1. olgunun tedavi öncesi görüntüsü



Resim 2. kanin koruyuculu oklüzyon sağlayan maxiller sentrik ilişki splinti



Resim 3. 1. olgunun tedavi sonrası görüntüsü



Resim 4. 1. olgunun tedavi sonrası görüntüsü

landıktan sonra dental hijyen eğitimi verilerek 6 ayda bir kontrol randevularına gelmesi konusunda uyarıldı.

OLGU 2:

53 yaşındaki erkek hasta estetik ve fonksiyon kaybı ile kliniğimize başvurdu (resim 5). Hastanın aşınmış olan üst ön dişlerinin kron boylarının protetik restorasyonlar kullanılarak uzatılmasına karar verildi. Bu amaçla, hastanın sağ üst santral, sol üst santral, lateral, kanin ve 1. premolar dişlerine post kor restorasyon uygulandı (Resim 6). Daha sonra hastanın sağ üst santral, sol üst santral, lateral, kanin¹. Premolar sol alt santral, lateral, kanin, sağ alt santral, lateral, kanin ve 1. premolar dişlerine metal destekli seramik kron



Resim 5. 2. olgunun tedavi öncesi görüntüsü



Resim 6. 2. olgunun post kor uygulanmış ön dişleri



Resim 7. 2. olgunun tedavi sonrası görüntüsü



Resim 8. 2. 2. olgunun tedavi sonrası görüntüsü

uygulandı. Sabit restorasyon tamamlandıktan sonra alt ve üst çeneye hareketli bölümlü protez uygulandı (Resim 7,8).

TARTIŞMA

Aşırı diş aşınması olan bireylerde yapılacak tedavilerin başarısı için problemin nedenini saptamak önemlidir. İlk olarak aşınmanın etyolojisi bilinmelidir. Aşınmanın nedeni tedavi planlamasını direkt olarak etkiler. Aşınma kimyasal nedenlerle ise, kimyasal etkilerin ortadan kaldırılması, mekanik nedenlerle ise mekanik etkenlere karşı dişlerin korunması gerekir veya hastanın bazı alışkanlıklarını değiştirmesi sağlanmalıdır⁹.

Proprioseptif sistemin kontrolü altındaki fonksiyonel temaslar, kısa süreli ve düşük yoğunluktadır. Bruksizmde ise bu temasların süresi ve yoğunluğu artar. Kısa süreli kuvvetler dokular tarafından iyi tolere edilirse de bruksizm sırasındaki aşırı kuvvetler uyum sınırlarını aşarak çiğneme sisteminde hasara neden olurlar. Bruksizm gibi parafonksiyonel aktivitelerin TME düzensizliklerine yol açtığı, uzun süreli ve düşük yoğunluktaki diş sıkma olgularının TME'de ağrıya neden olduğu bildirilmiştir^{10,11,12}.

Araştırmacılara göre, oklüzal splintler kalıcı tedaviden çok ağrı ve spazm giderici semptomatik etkiye sahiptirler. Bruksizmde, splintin kullanılması alışkanlıkların kırılması ve rahatsızlıktan kaynaklanan dişsel zararların giderilmesi ile sınırlandırılmalıdır¹³. Bruksizm gibi parafonksiyonel aşınmaların görüldüğü bireylerde protetik rehabilitasyon tasarımında kanin koruyuculu oklüzyonun oluşturulması, protetik rehabilitasyonun

sonucunda da alışkanlığın değiştirilmesi için oklüzal splint kullanımı gerekli olmaktadır^{14,15}. Çalışmamızda bu amaçlar doğrultusunda sabit tedavi uyguladığımız hastada kanin koruyuculu oklüzyon oluşturuldu ve oklüzal splint uygulandı.

Genel olarak diş aşınmasının sonucunda dikey boyut kaybı ile birlikte özellikle ön dişlerde kron boyu yetersizliği görülmektedir. Yetersiz kron boyu nedeniyle sabit veya hareketli protez yapımında sıkıntı meydana gelmektedir. Klinik kron boyunun destek sağlayacak uzunlukta olmasını sağlamak için değişik teknikler kullanılmaktadır⁸. İkinci olguda klinik kron boyunun uzatılması amacıyla post kor uygulanmıştır.

Sonuç olarak, olgu raporlarında aşırı aşınmış dişlere uygulanan uygun protetik rehabilitasyon teknikleri ile hastaların estetik, fonksiyon ve fonksiyonu geri iade edilmiştir.

Kaynaklar

1. Çelik Ç, Özgünaltay G, Atar N. Diş Aşınmaları. Derleme. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 31(2):22-30, 2007.
2. Sato S, Hotta TH, Pedrazzi V. Removable occlusal overlay splint in the management of tooth wear: A Clinical Report J Prosthet Dent. 83: 392-5, 2005.
3. Bartlett D, Smith, BGN: Definition, classification and clinical assessment of attrition, erosion and abrasion of enamel and dentine. In: 'Tooth Wear and Sensitivity'. Ed. M. Addy, G. Embery, W.M. Edgar, R. Orchardson. Martin Dunitz Ltd, London. 87-92, 2000.
4. Roberson TM, Sturdevant CM. Fundamentals in tooth preparation. In: 'Sturdevant's, The art and science of operative dentistry'. Ed. T.M. Roberson, H.O. Heymann, E.J. Swift. IV. Baskı, Mosby inc., Missouri. 269-306, 2002.
5. Soares CJ, Pizi EC, Fonseca RB, Martins LR, Neto AJ. Direct restoration of worn maxillary anterior teeth with a combination of composite resin materials: A case report. J Esthet Restor Dent. 17(2): 85-91, 2005.
6. Potiket N. Fixed rehabilitation of an ACP PDI Class IV dentate patient. J Prosthodont. 15: 367-73, 2006.
7. Verrett RG. Analyzing the etiology of an extremely worn dentition. J Prosthodont 10: 224-33, 2001.
8. Yip KH, Smales RJ, Kaidonis JA. Differential wear of teeth and restorative materials: Clinical implications Int J Prosthodont. 17(3): 350-6, 2004.
9. Windchay AM, Morris JC. An alternative treatment with the overlay removable partial denture: A clinical report. J Prosthet Dent. 79: 249-53, 1998.
10. Mohl ND, Zarb GA, Carlsson GE, Rugh JD. Textbook of Occlusion. Quintessence, Chicago, 1998.
11. Amemori Y. Influence of bruxism during sleep on stomatognathic system. Kokubyo Gakkai Zasshi (Abstract) 66: 76-87, 1999.
12. Glaros AG, Tabacchi KN, Glass EG. Effect of parafunctional clenching on TMD pain. J Orofac Pain. 12: 145-152, 1998.
13. Dao TT, Lavigne GJ. Oral splints: the crutches for temporomandibular disorders and bruxism? Crit Rev Oral Biol Med (Abstract) 9: 345-361, 1998.
14. Dylina TJ. A common-sense approach to splint therapy J Prosthet Dent.; 86: 539-45, 2001.
15. Cutbirt ST. Increasing vertical dimension: considerations and steps in reconstruction of the severely worn dentition, Pract Proced Aesthet Dent. 20(1): 619-26, 2008.

Yazışma Adresi:

Dr. Arzu Zeynep YILDIRIM BİÇER

1. Cad. 61/12 Deniz Apt.

Bahçelievler/Ankara, Tel: 0312 203 4196, e-mail: dtzeynep@yahoo.com, Fax: 03122239226

Direkt Kompozit Rezin Veneerlerle Diastema Kapatılması: Olgu Raporu

Diastema Closure With Direct Composite Veneers: Case Report

Gamze MANDALI*, Arzu Zeynep YILDIRIM BİÇER**, Burhan KONAKÇI***

Özet

Kompozit restorasyonların en fazla kullanıldığı durumlardan biri diastemaların kapatılmasıdır. Diş yapısında herhangi bir yıkım yapılmadan materyal uygulanması etkili tedavi için avantajdır.

21 yaşındaki kadın ve 36 yaşındaki erkek hasta ön dişlerinde diastema şikayeti ile kliniğimize başvurdu. Bu olgu sunumunun amacı, estetik olmayan, dişler arası boşlukları mevcut olan hastaların direkt kompozit rezin veneerler tedavisinin anlatılmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Diastema kapatılması, direkt kompozit veneerler

Abstract

One of the most ideal uses of freehand composite restorations is for closing diastemas. The ability to add material to teeth without any reduction of tooth structure is a significant advantage, especially for effective treatment. 21 year-old woman and 36 year-old man were referred to our clinic with complaint of diastemas at anterior region. The aim of these case reports were to present the diastema closure of patients with direct composite resin veneers.

Key Words: Diastema closure, direct composite veneers,

11. Ege Bölgesi Diş Hekimleri Odaları Bilimsel Kongre ve Sergisi'nde 24-26 Nisan 2009 tarihleri arasında sunulmuştur.

* Dr. T.C. Sağlık Bakanlığı İl Özel İdaresi Ağız ve Diş Hastalıkları Hastanesi, İstanbul

** Araştırma Görevlisi Dr. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

*** Dt. T.C. Sağlık Bakanlığı İl Özel İdaresi Ağız ve Diş Hastalıkları Hastanesi, İstanbul

Estetik ve güzellik, insanoğlunun eskiçağlardan beri önem verdiği kavramlardır. Günümüzde ise toplumsal bilincin gelişmesi ile özellikle ergenlik ve post-adolesan dönemde bireyler için daha fazla önem kazanmaktadır¹.

Diastema dar ya da konik şekilli dişler gibi diş boyutundaki farklılıklardan ya da arktaki boşluk ve diş boyutu arasındaki farktan kaynaklanabilir. Diş kaybı ya da tam sürmemiş dişler diastemaya nede olabilmektedir. Diastemalar periodontal, cerrahi, ortodontik ve protetik işlemleri içeren geleneksel yöntemler ile tedavi edilebilir. Fakat bu yöntemler pratik değildir ve geri dönebilir. Dikkatli seçilecek vakalarda uygulanabilecek asit ile pürüzlendirme sonrası proximal yüzeylere kompozit rezin restoratif materyal ilavesi daha pratik, konservatif, düşük maliyetli bir tedavi seçeneğidir². Kompozit rezinler, diş dokusundan herhangi bir kayıp olmadan modern adeziv teknikler ile direkt olarak diş dokusu üzerine uygulanabilmektedir. Doğru seçilen teknik ve malzeme ile bu tip estetik tedaviler etkin bir şekilde yapılabilmektedir^{1,3}.

Konservatif veneer tekniği diş yapısını uzaklaştırmadan rezin kompozit uygulamasıdır. Resin kompozit veneerler istenildiğinde yenilenebilir ve yeniden cilalanabilir. Ayrıca rezin kompozit veneerler porselen laminat veneerler kadar pahalı değildir⁴.

Bu klinik olgu raporu, ön bölgede diastemalı dişlere sahip iki hastanın direkt kompozit veneerler ile tedavisini anlatmaktadır.

OLGU RAPORU

Ön bölge dişleri arasındaki diastemalarından dolayı estetik probleme sahip 21 yaşındaki kadın ve 36 yaşındaki erkek hasta İstanbul İl Özel İdaresi Ağız ve Diş Sağlığı Kron-Köprü Kliniği'ne başvurdu (Resim 1, Resim 2). Ön bölge dişlerindeki diastemalar nedeniyle, estetik ve fonksiyon açısından rahatsız olduğunu belirten hastalarımıza sabit protetik tedavi isteğiyle ön bölgedeki rahatsızlığının giderilmesini talep ettiler. Hastalarımıza dişlerinin doğal yapısına herhangi bir zarar vermeden estetik ve fonksiyon isteklerinin yerine getirebileceği anlatıldı. Her iki hastanın da ağız içi muayenesi sonucu periodontal olarak sağlıklı, normal vertikal ve horizontal kapanışa sahip olduğu gözlemlendi ve şikayetlerinin giderilmesi ile ilgili tedavi seçenekleri anlatıldıktan sonra

hastaların da onayı alınarak direkt rezin veneerler ile diastemalarının kapatılmasına karar verildi.

Dişler temizlenerek renk seçimi yapıldı. Restorasyon uygulanacak yüzeylere 0.5 mm çevresini de içine alacak şekilde 30 sn asit (Scotchbond; 3M ESPE, Amerika) uygulandı. Asit yıkandıktan ve kurutulduktan sonra şeffaf bant dişeti oluşuna yerleştirildi. Daha sonra diş yüzeylerine adeziv rezin (Clearfil SE Bond; Kuraray, Osaka, Japan) uygulandı ve 10 saniye ışık ile polimerize edildi. Şeffaf bant yerleştirildikten sonra ilk olarak restorasyonun palatinal kısmı yerleştirildi. Kompozit rezinin (Clearfil Majesty Esthetic, Kuraray) polimerizasyonu için halojen ışık cihazı ile bukkal ve palatinal yüzeyden 20'şer saniye ışık uygulandı. Palatinal kompozit rezin polimerize edildikten sonra bukkal kompozit rezin yerleştirildi. Polimerizasyon tamamlandıktan sonra şeffaf bant uzaklaştırıldı. Aşındırıcı diskler (Soft-Lex; 3M ESPE) kullanılarak konturlama ve bitirme işlemleri gerçekleştirildi (Resim 3, Resim 4).

Tedavi sonrası hastalara dikkat etmeleri gereken hususlar açıklandı ve her altı ayda bir düzenli kontrole gelmeleri tavsiye edildi.



Resim 1: 1. Hastanın Tedavi Öncesi Görünümü



Resim 2: 2. Hastanın Tedavi Öncesi Görünümü



Resim 3: 1. Hastanın tedavi sonrası görünümü



Resim 4: 2. Hastanın tedavi sonrası görünümü

TARTIŞMA

Dişler arasında diastema varlığı özellikle genç hastaları estetik açıdan rahatsız etmektedir. Lokal anestezi ve diş yüzeyinde herhangi bir preparasyon gerektirmemeleri, tek seansta tamamlanabilir olmaları ve düşük maliyetli olmaları direkt kompozit restorasyonların avantajlarındanıdır⁵.

Kompozit rezin diş yüzeyine dişin formunu değiştirmek amacıyla adeziv olarak eklendiğinde herhangi bir kavite preparasyonu gerekli değildir ve genellikle mine adezyonu söz konusudur. Ama kompozit rezin ile diş dokusunun birleşim bölgesi oldukça kritiktir. Restoratif malzeme diş yüzeyine ne kadar iyi adapte olursa bu geçiş plak birikimini o kadar engeller. Restorasyonun subgingival sınırındaki geçişi yumuşak olmalı ve diş ipi herhangi bir çıkıntıya takılmamalıdır⁶.

Diş renklenmelerinin estetik restorasyonunda hem porselen hem de kompozit laminat veneerlerin endikasyonu düşünülse de, klinisyen iki seçenek arasında tercih yaparken renklenmenin yoğunlaştığı diş tabakası dışında, estetiği, teknik hassasiyeti ve maliyeti de düşünmelidir⁷. Estetiğin yanısıra, hastaların memnuniyeti bakımından da en başarılı sonuçlar porselen veneer uygulamaları

ile elde edilmektedir; ancak kompozit veneerlere göre daha hassas tekniklerle çalışmayı gerektirirler ve maliyetleri daha fazladır⁸. Porselen laminat veneerlerin yapımı kompozit veneerlere göre daha zordur. Direkt kompozit veneer uygulamaları anında estetik sonuç alınması, hızlı uygulama süresi ve maliyetinin nispeten düşük olması nedeniyle tercih edilebilmektedirler⁹.

Estetik olmakla birlikte kompozit veneerler, porselen olanlara göre mineye benzer yansımayı ve translüensiyi sağlayamazlar. Ayrıca kompozit veneerler kohe-siv fraktürlere karşı daha dirençsizdirler. Bu nedenle, dişlerin insizo-gingival boyutu arttırılmak istendiğinde porselen laminat veneerler tercih edilmelidir, çünkü porselenler adhesiv ve kohesiv kuvvetlere karşı dayanıklıdır⁷. Ancak, eğer kırılma meydana gelirse kompozit veneerler, kompozit rezin ilave etmek suretiyle onarılabilmektedirler¹⁰.

Sonuç olarak bu iki klinik olguda ön dişler arası diastemalı hastaların kompozit rezin veneerle tedavisi anlatılmaktadır. Bu uygulama, daha ileri restorasyonlara gerek duyulmadan ileride farklı tedavi işlemlerine izin verebilecek, düşük maliyetli, tek seansta estetiğin kazandırıldığı tedavi seçeneğidir.

Kaynaklar

1. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. The 5-year clinical performance of direct composite additions to correct tooth form and position. I. Esthetic qualities. Clin Oral Invest. 1:12-8, 1997.
2. de Araujo EM Jr, Baratieri LN, Monteiro S Jr, Vieira LC, de Andrada MA. Direct adhesive restoration of anterior teeth: Part 2. Clinical protokol. Proced Aesthet Dent. 15: 351-7, 2003.
3. Arhun N, Arman A. Ortodonti-Konservatif Tedavi İşbirliği ile Estetik Yaklaşımlar İki Olgu Nedeniyle. A. Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 33(1): 119-125, 2006.
4. Schmidseder J. Aesthetic dentistry, Thieme, New York, 125-31: 206-7, 2000.
5. Kıvanç BH, Arısu HD. Direkt kompozit Rezin Veneerlerle Diastema Kapatılması: Olgu Raporu. Ado Klinik Bilimler Dergisi. 3(1):285-288, 2009.
6. Willhite C. Diastema closure with freehand composite: controlling emergence contour. Quintessence IN 36:138-40, 2005.
7. Jordan RE. Esthetic Composite Bonding Techniques and Materials. St. Louis, Mosby-Year Book, Inc. 2nd ed. 1993 p: 84-86, 132-134, 140, 150.
8. Meijering AC, Roeters FJ, Mulder J, Creugers NH. Patients' satisfaction with different types of veneer restorations. J Dent 1997; 25: 493-497
9. Chiche GJ, Pinault A. Esthetics of anterior fixed prosthodontics. Chicago: Quintessence, 1994 p:42-46
10. Berksun S, Kedici PS, Sağlam S. Repair of fractured porcelain restorations with composite bonded porcelain laminate contours. J Prosthet Dent 1993; 69: 457-458

Yazışma Adresi:

Dr. Arzu Zeynep YILDIRIM BİÇER
1. Cad. 61/12 Deniz Apt.
Bahçelievler/Ankara, Tel: 0312 203 4196, e-mail: dtzeynep@yahoo.com, Fax: 03122239226

Termoplastik Rezinler

Thermoplastic Resins

Alper ÖZER*, Pınar ALTINCI*, Gülşen CAN**

Özet

Asetal rezin, termoplastik naylon ve termoplastik akrilik rezinler 50 yıl önce diş hekimliği literatürüne girmiştir. Geliştirilen fiziksel ve mekanik özellikleri sayesinde bu materyaller üstün estetik ve biyouyumluluk ile tam ve hareketli bölümlü protezler, kroşeler, geçici restorasyonlar, okluzal splintler ve implant dayanakları gibi çeşitli uygulama alanlarında kullanılabilir. Fiziksel özelliklerinin artırılması için materyal içerisine cam lifleri ve fiberler eklenmiştir. Organik çözücü yağlar, alkaliler ve ısı değişimlerine dirençleri ve yüksek dayanıklılıkları ile alternatif protez materyalleridir. Termoplastik rezinler geleneksel akrilik rezinlere göre daha esnek ve daha dayanıklıdır. Ancak uygulama zorlukları ve dezavantajları metalik alt yapılara üstün alternatif olmalarını sınırlamaktadır.

Anahtar Kelimeler : Termoplastik Rezinler, Asetal rezin, Termoplastik naylon, Termoplastik akrilik

Abstract

Acetal resin, thermoplastic nylon and acrylic resins have taken a part in dentistry literature 50 years ago. Further development of material structure brings wide scope of application such as esthetically more pleasing and biocompatible flexible complete dentures, removable partial dentures, preformed clasps, temporary restorations, occlusal splints and implant abutments. Glass filaments and fibers has been inserted into the material structure for improving the materials physical properties. Resistance to organic solvents, alkalines and thermal alteration and high strength offers alternative treatment options. Thermoplastic resins are more flexible and durable materials than conventional acrylic resins. However, some drawbacks including the complexity of the practice limit the indications as an alternative materials to the metallic substructures.

Key Words : Thermoplastic resins, Acetal resin, Thermoplastic nylon, Thermoplastic acrylic

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

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

Polimerler, bir çift bağa veya en az iki fonksiyonel doymamış gruba sahip monomer adı verilen, basit organik moleküllerin polimerizasyonu ile oluşan makro moleküllerdir. Tek bir zinciri çok fazla sayıda monomer içeren polimerler, termoset ve termoplastik olmak üzere 2 ayrı grupta incelenir¹. Termoset polimerler, polimerizasyon reaksiyonu sonrası geri dönüşümsüz, üç boyutlu kovalent bağlardan oluşan organik moleküllerdir. Polimerizasyon sonrasında asla tekrar eritilemez veya şekillendirilemezler. Ağsı moleküler yapıları nedeniyle termoplastik polimerlerden daha dirençli ve sert bir yapıdadırlar. Termoplastikler, termosetlerin aksine polimerizasyon sonrası ısı ile yumuşayarak eriyebilme özelliği gösterirler. Moleküller arası bağların kolayca zayıflaması nedeniyle ısı uygulaması sayesinde materyale istenilen şekil verilebilir. Soğutulduğunda ise materyal katı forma tekrar dönüşebilir. Bu olay, sıcaklığa duyarlı olan polimerin ciddi şekilde zarar görmemesi halinde, termoplastik yapıda kimyasal değişiklik meydana gelmeksizin devamlı olarak tekrarlanır.

Polimerlerin mekanik davranışları metallerde olduğu gibi gerilim-gerilme davranışları, elastisite modülleri, gerilim dirençleri ve yüzey sertliği gibi başlıklar altında incelenebilir. Camsı dönüşüm sıcaklığı polimerlerin mekanik özelliklerinin belirlenmesindeki en önemli etkenlerdendir. Sıcaklığın artış gösterdiği durumlarda polimerlerin elastisite modülü ve çekme direnci azalırken, süneklik özelliği artış gösterir.

Polimer kimyasındaki gelişmeler ile asetal rezin, termoplastik naylon ve termoplastik akrilik rezinler estetik, dayanıklı, hafif ve esnek ana bağlayıcılar ve kaide plaklarının yapımında kullanılır. Ayrıca oklüzyon apereyleri, implant dayanağı, obtüratör ve uyku apnesi uygulamalarında da termoplastik rezinlerden yararlanılabilir^{2,3}.

Termoplastik rezinler geleneksel toz ve likit rezin sistemlere kıyasla çok sayıda avantaja sahiptirler². Öncelikle daha esnek oldukları için kuvvet kırıcı özellikleri sayesinde fonksiyon sırasında oluşan kuvvetleri destek dokulara eşit şekilde dağıtılabirler. Yüksek bozunma, çözünme, akma ve yorulma direncine sahiptirler. Boyutsal stabiliteyi iyi olup çok az miktarda artık monomer içerirler veya hiç içermezler. Alerjik bireylerde güvenle kullanılabilirler.

Termoplastik rezinlerin bu avantajlarının yanı sıra bazı dezavantajları da bulunur². Isıya duyarlı olduk-

ları için ortam sıcaklığı arttığında yapılarında bulunan zayıf kimyasal bağlar nedeniyle elastisite modülleri azalır. Ayrıca stress kaynaklı deformasyonlar protezlerin tutuculuğunda azalmaya neden olabilir. Isıtıldıklarında damlamaya müsait yapıda oldukları için geleneksel tamir ve ilave işlemleri güçtür. İşleme esnasında polimer içerisinde gerilim sertleşmesi meydana gelerek esneklik kaybı ve kırılabilirlik artışı görülebilir.

Termoplastik rezinlerin şekillendirilmesinde enjeksiyon kalıplama, ekstrüzyon ve ısıl şekillendirme yöntemlerinden yararlanılır. Sıklıkla kullanılan enjeksiyon kalıplama sistemleri elektronik olarak birbirlerinden farklılık göstermelerine rağmen temelde aynı esasa dayanırlar. Bu rezinler uygulama yöntemlerine göre farklı boyutlarda hazır rezin kartuşlar halinde bulunur. Boş kartuşlar işlem sırasında rezin ingotlarla doldurulabilir. Ingotların negatif boşluğa gönderilmesi için tabancalara istenilen miktarda ingot doldurularak enjeksiyonla presleme yapılabilir. Güncel sistemlerde asetal rezinin yanı sıra akrilik ve naylon gibi çoğu termoplastik rezinin presleme işlemi gerçekleştirilebilir (Resim 1a, b).



Resim 1a. Enjeksiyon kalıplama sistemi (Imperial Trading Ltd., NY, USA),



Resim 1b. Tabanca ve kartuş (CDM Dental, Albany, NY, USA)

Asetal Rezın (Poli oksimetilen-POM)

Asetal rezın oldukça dayanıklı, bozunmaya ve kırılmaya karşı dirençli, esnek bir materyaldır⁴. Nem, ısı, çözücüler ve sürtünmeye karşı yüksek direnç gösterir. Renk stabilite ve esneklik özellikleri iyidir. Şekillendirilme işleminde herhangi bir katalizör veya katkı maddesi gerektirmedikleri için bu rezınler, son derece biyouyumludurlar^{3,5,6}.

Bu özelliklerinden dolayı asetale rezınler, tek parça unilaterale bölümlü protez, iskelet alt yapı, tam protez, prefabrik kroşe, implant dayanak ve üst yapı, geçici ve daimi kron-köprü, teleskop kron, oklüzal splint, post-kor, yer tutucu, ortodontik aperey ve dişeti epi-tezlerinde kullanılabilirler².

Metal kroşeler ile kıyaslandığında daha estetik bulunan asetale rezın kroşelerin tutuculuk özellikleri iyidir. Ayrıca deformasyon özelliğinin az olduğu ve hemen hemen hiç uyumlama gerektirmedikleri bildirilmektedir^{7,8}. Sığ andırkat sahalarının bulunduğu durumlarda yeterli oranda tutuculuk için asetale rezın kroşe uzunluğunun yaklaşık 5 mm, genişliğinin ise 1.4 mm olması tavsiye edilir⁹. Ancak yeterli desteği sağlaması için asetale rezın tırnaklar, rehber düzleme karşı kalınlığı 1.5 mm, genişliği ise 2 mm olacak şekilde hazırlanmalıdır. Yıpranmanın önlenmesi için tırnaklar, karşı oklüzal temasların bulunmadığı diş yüzeylerine yerleştirilmelidir. Ayrıca akrilik rezine kimyasal adezyon göstermedikleri için yapay dişlerde oluk veya pin gibi tutuculuğu sağlayacak yapılar bulunmalıdır³.

Asetale rezın iskelet alt yapının hazırlanması;

- Ana model üzerinde paralelometre ile diş ve destek dokuların andırkat ve tutucu sahaları belirlenir. Tutucu sahalar, asetale rezın kroşelerin daha esnek olmasından dolayı Cr-Co kroşeler için hazırlanandan daha derin olmalıdır (~0.50mm).
- Kroşelerin tutucu uçlarının geleceği yerler dışındaki andırkat sahaları mumla doldurularak block out yapılır.
- Tip IV sert alçı ile dublike model elde edilir. Tesviye ve polisaj işlemleri sonrasında kalınlık ve kontur kaybının önlenmesi amacıyla, normalden daha kalın olacak şekilde iskelet alt yapının mum modelasyonu yapılır.

- Muflaya alma işleminde 2-5 cm kalınlıklarında giriş kanalları hazırlanır. Geniş iskelet alt yapılarda yardımcı kanallar kullanılabilir. Mufalamada tip III alçı kullanılır (Resim 2).



Resim 2. Alt yapı modelasyonu ve muflaya alma (Imperial Trading Ltd., NY, USA)

- Mum uzaklaştırma işleminden sonra firma tavsiyelerine ve kullanılan enjeksiyon sistemine göre presleme işlemi yapılır.
- Alt yapının geleneksel tesviye ve polisaj işlemleri sırasında rezının çok fazla ısınmamasına dikkat edilmelidir (Resim 3).



Resim 3. Asetale rezın alt yapı ve hareketli bölümlü protez (Imperial Trading Ltd., NY, USA)

Presleme, tesviye veya polisaj işlemlerinin hatalı yapılmasından kaynaklanan rezın alt yapılardaki ufak eksiklikler, ışıkla veya kimyasal polimerize olabilen kompozit rezınlerle tamir edilebilir¹⁰.

Asetale rezın kroşeler prefabrik olup herhangi bir enjeksiyon işlemine gerek kalmadan, kalem benzeri ısı kaynakları ile mevcut modellere uyumlandırılarak protezlere ilave edilir¹¹.

Termoplastik Naylon(Poliamid-PA)

Naylon protez kaide maddesi olarak diş hekimliği sektörüne 1950' li yıllarda girmiştir.¹² Ancak renk stabilitesinin eksikliği, lekelenme, yüksek su emilimi ve kısa dönemde yüzey pürüzlülüğü göstermesi nedeniyle rutin kullanıma girmemiştir.

Polimer yapıları ile naylon rezinler çeşitli klinik uygulamalarda kullanılabilir hale getirilmiştir^{13,14}. Fiziksel ve kimyasal dayanıklılıklarının yüksek olmasının yanı sıra yarı translusens özelliği ile doku destekli esnek hareketli bölümlü protezlerde estetik bir görünüm sağlayabilirler. Zamana bağlı deformasyon özellikleri plastize akrilik rezinlerden daha azdır. Kırılmaya karşı son derece dirençlidirler. Bu nedenle naylon hareketli bölümlü protezler piyasada kırılmaz olarak nitelendirilirler^{2,3} (Resim 4).



Resim 4. Naylon hareketli bölümlü protez (Valplast Int. Corp., Long Island City, NY, USA)

Naylon hareketli bölümlü protezler, tam protezler, prefabrik kroşeler ve iskelet altyapıda kullanılabilir. Ayrıca implant üstü geçici protezler, koruyucu plaklar, obtüratör protezleri ve dişeti epitezlerinde de yararlı olabilirler². Rijid olmadıkları için esnek dokulara sahip veya kret rezorpsiyonu devam eden hastalarda bu tür protezlerin kullanılmaları uygun değildir. Okluzal kuvvetlere karşı yeterince direnç göstermedikleri için rest olarak veya vertikal boyutun idamesinin sağlanacağı durumlarda kullanılmazlar.

Naylon termoplastik kroşelerin uyumlandırılması gerektiğinde materyal içerisinde gerilim sertleşmesi

meydana gelir. Zamana bağlı deformasyon nedeniyle kroşelerde tutuculuk kayıpları gözlenebilir. Materyal sertliğinin az olmasına bağlı olarak tutuculuğun sağlanması için kroşeler kalın hazırlanmalıdır³. Kendi yapılarına ve akriliklere çok zayıf bir şekilde bağlandıkları için naylon rezinlerin tamir ve besleme işlemleri çok zordur. Tutuculuğu arttırmak amacıyla oluklar hazırlandığı takdirde diş ilavesi işlemlerinde akrilik rezinler kullanılabilir.

Bütün bu özellikleri bilinmesine rağmen, naylon bazlı hareketli bölümlü protezlerin klinik davranışları ve fiziksel özellikleri hakkında günümüzde yeterli literatür bulunmamaktadır.

Naylon hareketli bölümlü protez yapılıması;

- Ana model üzerinde elde edildikten sonra diş ve destek dokuların andikat sahaları paralelometre ile belirlenir. Esnek olan bu protezlerin tutuculuğu için gerektiğinden, protezin giriş ve çıkışını engelleyecek andikat sahaları dışında kalan sahaların mumla doldurulmasına (block out) gerek yoktur¹⁴.
- Tercihen tip IV sert alçı ile modelin dublike edilir.
- Dublike model üzerine önce dişler dizilir. Dizim işleminden önce naylon materyalinin translusensitesi nedeniyle dişler istenilen kron yüksekliği kadar kısaltılıp tutuculuk için üzerlerinde kanallar hazırlanır. Bu kanallar apikal üçlüde yer almalı ve ana kanal 2.3 mm lateral kanallar ise 1 mm çapında olmalıdır.
- Diş diziminden sonra protez kaide modelasyonu yapılırken modelajın;

Kroşeler; 1-1.50 mm

Palatal bölge; 1.25-1.50 mm

Bukkal ve labial flanşlar; 1.20-1.25 mm

Lingual flanşlar; 1.25-2.0 mm

Lingual ana bağlayıcı; 1.75-2.0 mm

Yapay dişler ve doku arasında 1.0-1.50 mm kalınlığında hazırlanması önemlidir.

- Anterior dişlerin singulumu ve posterior dişlerin koronal üçlüsüne kadar modelasyon yapılır.
- Muflaya alınarak enjeksiyon için tijler yerleştirilir. Protezin büyüklüğüne göre yardımcı tijler ilave edilebilir. Ana tij 10 mm, yardımcı tijler 6 mm çapında olmalıdır.

- Mum eritme işleminden sonra firma önerilerine uygun olarak enjeksiyon kalıplama sistemi ile presleme gerçekleştirilir.
- Protez tijler kesilmeden önce kaynar suda 15 dk bekletilir. Böylece poliamid hidrasyonunu sağlanarak materyal içerisindeki gerilimler yok edildiğinden protezin direnci artırılır.
- Tesviye ve polisaj işlemleri geleneksel akrilik protezlerdeki gibi gerçekleştirilir. Ancak türbin hızı 20.000-25.000 tur/dk' ya ayarlanarak işlemler sırasında fazla ısı oluşturulmamasına dikkat edilmelidir.

Ağıza uyumlama esnasında düzeltme gerektiğinde protezin 30-60 sn sıcak suda bekletilmesi gereklidir. Bu şekilde materyalin esnekliğini arttırılarak uyulma sırasında iç gerilimlerin oluşması önlenir. Diş ilavesi gerektiğinde akrilik rezinler ile yapılabilmesine rağmen, bağlantı sorunu nedeniyle tutuculuğun sağlanması için oluklar hazırlanmalıdır.

Termoplastik Akrilik (Polimetilmetakrilat-PMMA)

Termoplastik akrilik rezinler tam veya hareketli bölümlü protez kaideleri, uzun süreli geçici kron ve köprü, bruksizm apereyi ve oklüzal splint yapımında kullanılabilirler. Diş ve doku renginde izlenebilen termoplastik akriliklerin translüsensi ve canlılık özelliği estetik sonucu etkiler. Ancak oklüzal yükler karşısında

asetal rezinler kadar yüksek aşınma direncine sahip değildir. Bu nedenle vertikal boyutun uzun dönemli idamesinde kullanılmamalıdır³. Bununla birlikte diğer termoplastik rezin türleri ile karşılaştırıldığında ilave, beslenme ve tamir işlemleri daha kolaydır.

Termoplastik akrilik rezinler içerdikleri plastikleştiriciler nedeniyle geleneksel akriliklere kıyasla daha esnektirler. Plastikleştirici olarak bir çözücü ve/veya yumuşatıcı ajan ile birlikte metakrilat rezin kullanılır. Buna bağlı olarak da hastalarda kötü tat, koku ve yanma hissine neden olabilirler. Yapılarında zamanla deformasyon gözlendiği için esnek akrilik rezinler, daimi restorasyonlar için uygun değildir. Bu rezinler de termoplastik naylonlar gibi enjeksiyon yöntemi ile hazırlanırlar.

SONUÇ

Doğru teşhis ve tedavi planlaması ile birlikte sergiledikleri üstün özellikler nedeniyle termoplastik rezinler geleneksel akrilik rezinlere alternatif olabilirler. Literatürde termoplastik rezinler konusunda yapılmış kapsamlı araştırmalar bulunmamaktadır. Ancak hastalar geleneksel hareketli bölümlü protezlerle karşılaştırıldığında bu materyaller ile üretilen hareketli bölümlü protezlerin daha estetik ve rahat olduğunu belirtmektedirler. Materyallerin klinik davranışlarının incelendiği daha fazla sayıda araştırma sonucunda günden güne geliştirilen özellikleri ile rutin kullanımlarının yaygınlaşması beklenmektedir.

Kaynaklar

1. Campo EA. Selection of Polymeric Materials. New York: William Andrew Inc., Chapter 1, 2008.
2. Kutsch VK, Whitehouse J, Schermerhorn K, Bowers R. The evolution and advancement of dental thermoplastics. 2003. Erişim: [http://www.towniecentral.com/Dentaltown/Article.aspx?aid=387]. Erişim Tarihi: 26.9.2008.
3. Ewoldsen N. What are the clinical disadvantages and limitations associated with metal-free partial dentures? 2007. Erişim: [http://www.cda-adc.ca/jcda/vol-73/issue-1/41.pdf]. Erişim Tarihi: 26.10.2008.
4. Özkan Y, Arıkan A, Akalın B, Arda T. A study to assess the colour stability of acetal resins subjected to thermocycling. Eur J Prosthodont Restor Dent 13:10-14, 2005.
5. Kansu G. Bölümlü dişsizliklerde estetik. Türk Dişhek Birliği Derg 83;68-72, 2004.
6. Arıkan A., Özkan YK., Arda T., Akalın B. An in vitro investigation of water sorption and solubility of two acetal denture base materials. Eur J Prosthodont Restor Dent 13:119-122. 2005.
7. Wu JC, Latta GH, Wicks RA, Swords RL, Scarbecks M. In vitro deformation of acetyl resin and metal alloy removable partial denture direct retainers. J Prosthet Dent 90:586-590, 2003.
8. Arda T, Arıkan A. An in vitro comparison of retentive force and deformation of acetal resin and cobalt-chromium clasps. J Prosthet Dent 94:267-274, 2005.

9. Turner JW, Radford DR, Sherriff M. Flexural properties and surface finishing of acetal resin denture clasps. *J Prosthodont* 8:188-95, 1999.
10. Kurtzman MG, Ewoldsen N. Addition of a flexible acetal clasp to an existing partial. 2008. Erişim: [<http://www.denturist.org/pdf/mag/08summer.pdf>]. Erişim Tarihi: 26.10.2008.
11. Pontsa PT. Creating aesthetics with thermoplastic clasps. 2007. Erişim: [<http://www.dent-line.com/2007summer2007.pdf>]. Erişim Tarihi: 14.12.2008.
12. Negrutiu M, Sinescu C, Sticlaru C, Davidescu A, Rominu M. The analysis removable partial dentures with clasps made form thermoplastic and chemoplastic materials. A biomechanical approach of the interface between clasps and denture. 2007. Erişim : [<http://www.ecmjournal.org/journal/supplements/vol013supp03/pdf/vol013supp03a20.pdf>] Erişim Tarihi: 29.10.2008.
13. Parvizi A, Lindquist T, Schneider R, Williamson D, Boyer D, Dawson DV. Comparison of the dimensional accuracy of injection-molded denture base materials to that of conventional pressure-pack acrylic resin. *J Prosthodont* 13:83-89, 2004.
14. Yunus N, Rashid AA, Azmi LL, Abu-Hassan MI. Some flexural properties of a nylon denture base polymer. *J Oral Rehabil* 32:65-71, 2005.

Yazışma Adresi:

Dr. Pınar ALTINCI
Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Beşevler, 06500, Ankara, Türkiye.
Fax: 3122123954, E-Posta: paltinci@hotmail.com

Intraoral İmplant Planlamasında Üç Boyutlu Görüntüleme Tekniklerinin Kullanımı

Usage Of The Three Dimensional Imaging Systems In Intraoral Implant Planning

Merve BANKOĞLU*, Seçil KARAKOCA NEMLİ**

Özet

İmplant tedavilerinin başarısı sadece implant materyallerinin özelliklerinin gelişmesine bağlanamaz. Mevcut kemiğin durumuna ve yapılacak olan protetik rehabilitasyona göre implantların planlanması ve bu plana uygun cerrahi işlem başarısının önemli faktörleridir. Bu amaçla BT, CBBT ve MRG gibi üç boyutlu görüntüleme sistemlerinin implant planlamasında kullanımı, implantların en doğru şekilde hastaya yerleştirilmesini ve biyomekanik, estetik, fonetik ve fonksiyonel açıdan başarılı bir protez yapılmasını sağlar. Ayrıca üç boyutlu veriler yardımıyla stereolitografik cerrahi plaklar, stereolitografik modeller ve protetik iskeletler üretilebilmektedir.

Bu literatür derlemesinin amacı, üç boyutlu görüntüleme sistemlerinin intraoral implant planlamasında kullanımı hakkında güncel bilgiler vermektir.

Anahtar kelimeler: implant planlaması, üç boyutlu görüntüleme sistemleri

Abstract

Success of the implant treatments does not depend on only improvements of the implant materials properties. The important facts for success of the implant treatment are planning of the implants according to the available bone features and prosthetic rehabilitation that we plan to do and appropriate surgery to this plan. For this support, using three dimensional imaging systems such as CT, CBCT and MRI in implant planning, provides the accurate insertion of the implants to patient and to do a succeeded prosthese biomechanically, esthetically, phonetically and functionally. Besides, by using the three dimensional datas, stereolitographic templates, stereolitographic models and prosthetic frameworks can be produced. The purpose of the this literature review is to give contemporary informations about the usage of the three dimensional imaging systems in intraoral implant planning.

Key words: implant planning, three dimensional imaging systems

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

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

Bütün implant tedavilerinin amacı; biyomekanik, estetik, fonetik ve fonksiyonel açıdan başarılı bir protez yapabilmektir.¹

Günümüzde dental implant sistemlerindeki gelişmeler ve yenilikler sayesinde başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Ancak dental implantların başarısı, sadece materyalin özelliklerinin geliştirilmesine bağlanamaz. Mevcut kemiğin yapısına ve yapılacak olan protetik rehabilitasyona göre iyi bir planlama ve bu plana uygun cerrahi işlem başarısının önemli faktörleridir.²⁻⁵

İmplant yerleştirilmesinden önce yapılacak planlama, implantların doğru bir biçimde hastaya uygulanmasına, fonksiyonel ve estetik beklentiye cevap verebilecek bir restorasyon yapılabilmesine sağlar.⁶⁻⁹ Misich¹⁰ tanısal görüntülemenin hem implant hastası için hem de hekim için birbirine bağlı ve kapsamlı bir tedavi planı geliştirmeye yardımcı olduğunu belirtmektedir.

İmplant planlamasında bir çok radyografik teknik kullanılabilir.¹⁰ İmplant yerleştirilecek bölgenin belirlenmesinde seçilen radyografik teknik; kemiğin mekanik yapısının ve kemik yoğunluğunun belirlenmesi, mevcut kemik yüksekliğinin, genişliğinin, uzunluğunun, açısının saptanması ve kron/implant oranının tespiti, çeneler ve mevcut kemiğe ait internal anatominin saptanması, mevcut kemiğin patolojik yapıların varlığı açısından incelenmesi ve radyografik bilginin transfer edilmesi sağlanabilmelidir.¹¹

Bununla birlikte hastanın klinik ihtiyaçlarına göre, en az radyasyon riski içeren tanısal görüntüleme tekniği kullanılmalı ve görüntüleme sisteminin maliyeti göz önünde bulundurulmalıdır.^{10,12}

Tedavinin tanı aşamasında periapikal radyografi, panoramik radyografi, oklüzal radyografi, sefalometrik radyografi, geleneksel tomografi gibi iki boyutlu radyografiler ve bilgisayarlı tomografi (BT), cone beam bilgisayarlı tomografi (CBBT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi üç boyutlu radyografi teknikleri kullanılabilir.^{9,10,13,14}

Geleneksel olarak kullanılan radyografilerde en önemli avantaj radyasyon dozunun düşük olmasıdır.^{8,14} Fakat bu radyografilerde görüntüler üzerinde superpozisyon oluşması, kemiğin bazı bölgelerde detaylı görülebilmesini engellemektedir. Bu tekniklerin diğer dezavantajları ise; yoğunluk ve kalınlıktaki kısıtlamalar, geniş-

leme, daralma, ayar hataları ve pozisyon artefaktlarıdır.^{13,15-18}. Geleneksel tomograflerin dezavantajı ise, görüntülenen yapıların çevresinde hayali gölgelerin oluşumudur.⁸

Üç boyutlu görüntüleme yöntemleri, 1980' lerde sinir sisteminde intrakraniyel yapıların ve patolojilerin lokalizasyonunu görüntülemek için geliştirilmiştir.^{19,20} Son birkaç yıldır teknolojik gelişmelerle birlikte, üç boyutlu teknikler implant planlamasında sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır.²¹

Üç boyutlu verilere dayanarak yapılan görüntülemeler, yapılacak protez hakkında fikir sahibi olmak, dokuların hasarını engellemek ve maksimum implant stabilizasyonunu sağlamak için yapırlar.¹⁸

Sarment ve arkadaşları²² ve Kramer ve arkadaşları²³ yaptıkları çalışmalarda üç boyutlu görüntüleme teknikleriyle planlanarak yerleştirilen implantların, geleneksel radyografiler yardımıyla yerleştirilen implantlardan daha doğru konumda yerleştirilebildiğini belirlemişlerdir.

Azari ve Nikzad¹⁶ yapılan çalışmalarda geleneksel radyografilerin ve BT' nin doğruluğunun ve distorsiyon derecesinin karşılaştırıldığını ve araştırmacıların panoramik görüntülerde % 17, geleneksel tomograflerde % 39, periapikal görüntülerde % 53, ve BT'de % 95 kesinlik elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Sießegger ve arkadaşları²⁰ üç boyutlu yöntemler ile hekime bağlı hatalara neden olmadan yüksek başarı oranlarına sahip planlamaların yapılabileceğini belirtmektedirler. Varsayılan planlama ile cerrahi öngörü sağlanır, komplike vakalarda veya fazla sayıda implant yerleştirilecek hastalarda operasyon süresi kısalmıştır.²⁴

Üç boyutlu tedavi planı, implant uygulanması düşünülen bölgenin kemik genişliğinin miktarını, optimal uzunluğunu ve derinliğini, kortikal kemiğin varlığını ve miktarını, trabeküler kemiğin mineralizasyon derecesini ve anatomik oluşumları belirler. Bu teknikler nicel olarak kesindir ve geliştirilen programlar ile; hastanın üç boyutlu modelleri oluşturulabilir, ağıza net olarak uyan cerrahi plaklar ve protetik iskeletler üretilebilir.^{10,15,21}

Üç boyutlu tedavi planı için geliştirilen programların avantajları;

1. Üç boyutlu modelde dönüştürme, rotasyon ve büyütme, model üzerinde geometrik ölçümler yapılabilir. Örneğin iki nokta arasındaki uzaklık ve üç nokta arasındaki açı hesaplanabilmektedir^{1,12,15,21}.
2. Mevcut dişlerin kökleri, maksiller sinüs, alveolar sinir gibi anatomik oluşumlar görüntülenebilmektedir^{1,12,15,21}. Maksillanın özel anatomisi, sinüslerin varlığı ve buradaki düşük kemik yoğunluğu nedeniyle kret augmentasyonu ya da sinüs tabanı düzeltme işlemlerinde kesin olarak görüntülenmesi önemlidir^{15,20}.
3. Kemik yoğunluğu, yerleştirilecek implantın tipi, numarası, boyutu ve dokularla ilişkisi gözlemlenebilmektedir^{1,12,21}. Siebegger ve arkadaşları²⁰, implant eksen ve oklüzal plan arasındaki açısal ilişkilerin ağız içi fonksiyonlar boyunca devirici kuvvetler yarattığını ve açılı abutmentlerin kullanımının bu biyomekaniği değiştirmediğini belirtmektedirler. İmplant uzunluklarının ve açılarının belirlenmesi, özellikle kemiğin bukkolingual olarak ince olduğu durumlarda cerrahi uygulama sırasında kortikal perforasyon gibi komplikasyonların oluşmasını engeller^{7,20}.
4. Defekli bulunan hastalarda defekt miktarının ölçülmesi ve defekli kapatacak greft miktarının belirlenmesi sağlanabilmektedir¹.
5. Maksiller defektlerde uygulanacak zigomatik implantların boyutu ve çevre dokularla ilişkisi belirlenebilmektedir¹.

Üç boyutlu planlamalar için geliştirilen programların dezavantajları;

Görüntülerin oluşturulmasında teknik hatalar, görüntüleme, kaydetme ve uygulama hataları olabilir²⁴. Görüntü elde etme boyunca ve veri işlemi sırasında ortalama 0,5 mm' den az, cerrahi plak üretiminde ise; 0,1 mm' den 0,2 mm' ye kadar hata payı vardır²⁵.

Plağın pozisyonlandırılmasında ve delme işlemi sırasında hatalar meydana gelebilir.²⁵ Cerrahi frezler mekanik hatalara neden olabilir²⁵. Bazı bölgelerde hastanın ağız açıklığı planlanan implant boyu kadar frezin girmesine izin vermez. Bu durumda plaksız yerleştirme yapıldığından hekim hataları ortaya çıkabilir^{24,25}.

Bilgisayar destekli görüntülemeler standart tekniklere göre daha pahalıdır¹⁵.

Başlıca üç boyutlu görüntüleme teknikleri BT, CBBT ve MRG' dir^{10,17,26,27}.

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

BT, 1972 yılında Sir Hounsfield tarafından bulunmuş ve medikal kullanımlar için görüntüleme dünyasına sunulmuştur. 10 Diş hekimliği uygulamalarında kullanımı ise 1987 yılına kadar yoktur^{2,16,28}. BT görüntüleri, implant hastaları için tanıdan tedavi aşamasına kadar son derece önemlidir^{14,29}.

BT; ince radyografik kesitler ve bu kesitlerin bilgisayarda sentez edilmesiyle elde edilen radyodiagnostik bir görüntüleme yöntemidir. 30 BT görüntüleri, hastanın uzun eksenine dik aksiyel kesitler halinde elde edilir. 10 BT görüntüleri, anterior-posterior uzunluğu gösteren transaksiyel görüntüler, vertikal kemik yüksekliğini gösteren cross-sectional görüntüler (enine kesitler), panoramik görüntüler ve üç boyutlu görüntülerden oluşur^{12,15,21,29,31}. Cross-sectional görüntülerde kemiğin bukkal yüzü sol tarafta, lingual yüzü ise sağ taraftadır²⁹. Cross-sectional görüntülerde ayrıca sinüsün yerleşimi, maksimum kemik derinliği, her implant bölgesi için kemiğin yoğunluğu ve yeni çekim yapılmış kemik soketleri gözlemlenebilir²⁹. Görüntülerin kontrastı, X ışını kalitesi, doku yoğunluğu ve yayılan enerjiyi ölçmek için kullanılan dedektörlerin özelliklerine bağlıdır. BT ile 1 mm'den küçük yapıları görmek mümkündür^{12,25,30,31}.

BT, implant değerlendirmesinde kortikal kemikten bağımsız olarak kansellöz kemiğin mineral içeriğini değerlendiren bir tekniktir. Kemiğin 1 mm transversal kesitini analiz eder ve lineer zayıflama katsayısını kullanarak mineral içeriğini hesaplar³².

BT ile yaklaşık iki yüz gri renk seviyesi saptanabilir. İnsan gözü ilk bakışta iki yüz farklı renk tonunu algılayamayabilir. Renk tonları dokunun niteliği hakkında bilgi vermektedir bu nedenle yumuşak ve sert dokuların ayırt edilmesinde önemlidirler¹².

Uygulama sırasında bilgisayar ile basit görüntü düzenlemesi yapılır. Aksiyel görüntüleri hemen elde etmek mümkündür. İstenen diğer düzlemlerde yeniden düzenlenmiş (reformat) görüntüler için, BT masasında yapılan ek işlemler gereklidir. İmplant planlamasında, genellikle dental arkın çevresinde her 1-2 mm' lik aralıklarla kesitler ve panoramik görüntüler kullanılır. Bu

görüntüler dental BT programı sayesinde, ek bir ışınla-
ma yapılmadan otomatik olarak elde edilebilir. Bilgisayar, çok sayıda kesit görüntü olduğu zaman, depolanan verilerden özel bir bilgiyi seçerek istenen düzlemde görüntüleri yeniden düzenleyebilir³².

Bilgisayar monitörleri yaygınlaşmadan önce BT görüntüleri film ya da görüntü kutularına aktarılmaktaydı¹⁴. Günümüzde aksiyel BT tarama verilerinin dental amaçla kullanılması için bazı özel programlar geliştirilmiştir^{12,16,33}.

BT ile; alveoler kreten konkaviteyi, kortikal ve spongiöz kemik kalınlığı, nasal kavitenin lateralindeki kemiğin genişliği, insizal kanalın genişliği ve pozisyonu, maksiller sinüsün sınırları, sinüsün altında kalan kemiğin kalitesi, eğer varsa sinüs içindeki sıvıların düzeyi, kemik yoğunluğu, mevcut kemik genişliği, açısı, yüksekliği ve uzunluğu, implant yüksekliği, çenelere ve mevcut kemiğe ait internal anatominin tanımlanması, yumuşak dokunun kalınlığı, mevcut kemikteki patolojik oluşumların varlığı değerlendirilebilir^{11,34}.

BT görüntülerinde organ ve dokular, kesit olmaları nedeniyle süperpozisyonlardan kurtulmaktadır. Kesit yapması, ödem ve hemoraji gibi radyograflarda ayıramayan yumuşak doku yoğunluklarını ayırmasının yanında, bütün organ ve dokuları ayırım yapmadan görüntüleyebilmesi yöntemin üstünlüğüdür³⁰.

BT' nin diğer avantajları arasında; üniform büyütme (magnifikasyon), bulanıklık göstermeyen yüksek kontrastlı, çok düzlemli ve üç boyutlu görüntü elde edilebilmesi, maksiller augmentasyon uygulamalarında kemik greftlerinin ya da hidroksiapatit maddelerin tanımlanması kolaylığı, bir çok implant bölgesinde anında çalışabilme imkanı ve görüntü analizi için veri elde etme olanağı vardır^{6,9,21}.

BT' nin dezavantajları ise; verilerin yeniden oluşturulabilmesinde kısıtlı erişilebilirlik, artmış maliyet, tarama süresinin uzun olması, metalik restorasyonlar gibi yüksek yoğunluktaki yapıların artefakt oluşturması ve diğer radyografik tekniklerle karşılaştırıldığında yüksek radyasyon dozuna sahip olmasıdır^{6,9,14,30}.

BT görüntüleri üzerinde oluşan artefaktlar; bölgesel yoğunluk artefaktları, ışın artmasındaki artefaktlar, hastanın görüntüleme sırasında hareket etmesine bağlı artefaktlar ve metalik cisimlerin neden olduğu artefakt-

lardır^{15,26,34}. Bölgesel yoğunluk artefaktları eğer hacim elemanı (voksel) farklı yoğunluktaki dokuların birleşim yerinde kalıyorsa, görüntüde bulanıklık şeklinde oluşur²⁶. Işın artmasından kaynaklanan artefaktlar, görüntülenecek yapının yüzeyi ve merkezi arasındaki uzaklık farkından kaynaklanır²⁶. Metalik artefaktlar ise genellikle dental metalik restorasyonlardan kaynaklanır ve görüntülerde radyopak çizgiler şeklinde geometrik distorsiyonlara neden olarak doğru olmayan verilerin elde edilmesini sağlarlar^{15,26}. BT' de radyasyon miktarı geleneksel radyografik tekniklere göre fazladır¹⁴. Bu miktar, panoramik radyograflarda 150 µSv (microsieverts) iken, BT' lerde ortalama 860 µSv'dir^{5,7}.

Frederiksen⁷, BT' de etkili dozu mandibula için ortalama 761 µSv, maksilla için ise ortalama 104 µSv olarak belirtmektedir. Hastaya uygulanan radyasyon miktarı yüksek olduğundan kar-zarar oranı dikkatlice hesaplanmalıdır. Radyasyon miktarı farklı film ve algılayıcılara, kilovolt, mikromiliampere, saniyede taranan doku hacmi gibi teknik özelliklere ve yaş, taranacak dokunun niteliği gibi anatomik özelliklere bağlı olarak değişir. Salgı dokuları ve kemik iliği radyasyona karşı duyarlıdır. Dişler ve kemikler radyasyona karşı nispeten daha dirençlidir. Radyasyon duyarlılığı ayrıca yaşla değişmektedir. Yaşla birlikte radyasyon direnci artmaktadır^{2,15}.

BT; geniş boyutu ve yüksek fiyatı nedeniyle genellikle hastanelerde ve geniş radyografik merkezlerde bulunmaktadır¹⁴.

Penarrocha ve arkadaşları³⁵ maksiller atrofisi olan hastanın mevcut kemiğini değerlendirmek üzere BT görüntülerini elde etmişlerdir. Bu görüntülerin yardımıyla maksillaya 6 adet, mandibulaya 4 adet implant yerleştirmiş ve 36 aylık takip süresinin sonunda implantlarda kayıp olmadığını belirtmişlerdir.

Chiu ve arkadaşları¹⁹ implant uygulamalarında BT ile üç boyutlu çalışmanın doğruluğunu değerlendirmişlerdir. Bu amaçla elde ettikleri 8 adet mandibuler modeli planlama verileriyle karşılaştırmışlardır. İmplant giriş bölgelerinde 0,43 mm ve implant açısında 4 derecelik sapma elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Rodriguez- Recio ve arkadaşları³⁶ ise BT görüntülerini palatal kemik grefti alınacak bölgedeki kemiğin kalitesini ve miktarını değerlendirmek için kullanmışlardır.

BT görüntülerinin; kemiğin ayrıntılı olarak değerlendirilmesinde, greft materyalinin alınacağı bölgenin belirlenmesinde ve implantların planlanmasında faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

Cone Beam Bilgisayarlı Tomografi (CBBT)

Son yıllarda maksillofasial bölgede kullanılmak üzere CBBT olarak adlandırılan koni ışınli bilgisayarlı tomografinin kullanıma girmiş olması, diş hekimlerine bir çok düzlemde daha düşük radyasyon dozuyla daha detaylı görüntü elde etme fırsatı yaratmaktadır^{28,31,37}.

CBBT geleneksel BT nin yüksek radyasyon dozu, uzun görüntüleme zamanı ve ekipman fiyatı gibi dezavantajlarını ortadan kaldırmak için 1990'ların sonuna doğru üretilmiştir^{10,14,38}. CBBT tekniğinde dedektör koni şeklinde olup, hastanın 360 derece taranmasını sağlar³⁹. Avantajlarının arasında; BT' ye göre küçük kesit kalınlığı, görüntülerin oturarak, yatarak veya ayakta elde edilebilmesi, üç boyutlu, gerçek boyutta veri ve yüksek çözünürlükte görüntü (kemik trabekülleri, periodontal ligament, kök formasyonu) elde edilebilmesi olancağı vardır^{26,38}. Görüntüleme zamanı 10-40 saniyeye indirilmiştir¹⁴. Bu değer BT' lerden 30 sn kadar daha azdır²⁶. Fiyatı azaltılmıştır. Absorbe edilen radyasyon miktarı bilgisayarlı tomografi cihazlarından 15-20 kat daha azdır^{14,28,31,38}. CBBT' nin etkili dozu, makinenin tip ve modeline göre; 52- 1025 µSv arasındadır. BT' lerde ise bu değer 860- 2100 µSv arasında değişmektedir^{5,26}.

CBBT' nin radyasyon değeri yaklaşık olarak tüm çene periapikal radyografilerdeki toplam değere eşittir²⁸. Daha küçük makine boyutu sayesinde muayenehanelerde bulunma kolaylığı vardır^{14,26}. Kolay uygulanabilirliğe sahiptir³⁸. Daha belirgin görüntü kalitesine sahiptir^{31,38}. Kesit kalınlığı 0.2- 0.4 mm'dir. BT de ise bu değer 0.5- 1 mm'dir. Daha küçük kesit kalınlığına sahiptir. BT' ye göre daha fazla enerji tasarrufu vardır³⁸.

Dezavantajları ise; CBBT teknikleriyle kemik ayrıntılı olarak gözlenebilmesine rağmen yumuşak dokudaki görüntü netliği iyi değildir^{28,31,38}.

Metalik dolguların ya da restorasyonların koyu bantlar veya çizgiler şeklinde artefakt oluşturabilmelerine rağmen düşük radyasyon dozuna bağlı olarak artefakt oluşturma özelliği BT'den azdır^{26,28,31,38}.

X-ray dedektörünün tipine göre düşük kontrast aralığı mevcuttur. Cihazdan yükselen ses miktarı fazladır.

Hareket artefaktları verilerin tümünü etkiler. Kesme artefaktları oluşabilir. Hounsfield ünitelerinin hesaplanmasında kullanılamazlar³⁸.

İmplant yerleşimi öncesinde farklı tomografi tekniklerinin değerlendirilmesinde, genellikle posterior mandibular bölge test bölgesi olarak seçilmektedir. Mandibular kanalın kesin ve doğru tespiti radyografik tekniğin güvenilirliği açısından önemlidir⁸.

Lofthag- Hansen ve arkadaşları⁸ CBBT için mandibular kanalın ve marjinal kemik kretinin görünürlüğünü değerlendirmişler ve CBBT' nin tavsiye edilebilir olduğunu belirtmişlerdir.

Kobayashi ve arkadaşları⁴⁰ CBBT ve BT için hata payını değerlendirmişler, hata payını CBBT için 0.22 mm (% 1.4) ve BT için 0.36 mm (% 2.2) olarak bildirmişlerdir.

Van Assche ve arkadaşları⁴¹ planlanan ve yerleştirilen implantlar arasındaki sapma miktarını hesaplamak için 4 kadavra çenesine ait CBBT görüntülerini incelemişler ve yerleştirilen implantlarda sapma miktarını, implant girişinde 1.1 mm, tabanında 2 mm ve implant açısında 2 derece olduğunu belirtmişlerdir.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MRG, manyetik alanlar, radyofrekansları, elektromanyetik tarayıcılar ve bilgisayarlar kullanılarak vücudun protonlarını görüntüleyen bir tekniktir. MRG tekniği, Lauterbur⁴² tarafından 1972 yılında bildirilmiştir. Manyetik rezonans görüntülerinin elde edilmesi için hasta büyük bir manyetik alan içine yerleştirilir. Oluşan güçlü manyetik alanın etkisiyle dokudaki hidrojen çekirdekleri uyarılır. Hidrojen çekirdeklerinin uyarılmasıyla oluşan sinyaller görüntülerin elde edilmesi için bilgisayar ortamına aktarılır²⁶.

Diş hekimliğinde MRG görüntüleri sıklıkla temporomandibular eklem disfonksiyonlarında, kaslar ve artıklar disk gibi yumuşak dokuların görüntülenmesinde kullanılır⁴³.

MRG, yumuşak dokuların daha ayrıntılı olarak değerlendirilmesini sağlayan bir teknik olduğu için, operasyon öncesi implant planlamasında BT ve CBBT' ye göre daha az tavsiye edilen bir tekniktir^{2,26}. Çünkü kemiğin mineral yapısının incelenmesinde, lezyonun ya da kemiğin karakteristiğinin belirlenmesinde yararlı değil-

dir¹⁰. Manyetik rezonans görüntülemenin yapısından kaynaklı rezolüsyonun karmaşık anatominin yorumlamasını güçleştirmesi, kemik ve kalsifikasyonların gözlenememesi, seri halinde enine kesitlerin alınamaması gibi dezavantajlarından dolayı implant planlamasında kullanışlı olmadığı bildirilmiştir²⁷. MRG ile; kortikal kemik ve mokoza/mukoperiosteum arasındaki yüzey, yumuşak dokular, alveoler kret üzerindeki mukozanın kalınlığı ve biçimi, kortikal ve spongios kemik kalınlığı değerlendirilebilmektedir²⁷.

Manyetik rezonans görüntü cihazları, tomografi cihazları gibi iyonize radyasyon yaymazlar^{2,9,43}. Fakat MRG cihazlarının fiyatları tomografi cihazlarından daha fazladır ve daha uzun tarama zamanı vardır^{9,26}.

MRG, hamileliğin ilk üç ayında olan, kloströfobik, kalp pili taşıyan ve ferromanyetik implant ya da alaşım taşıyan hastalarda kontrendikedir^{2,27}.

Ferromanyetik implantlar ve alaşımlar güçlü manyetik alanlardan etkilenirler⁴⁴. Eğer hasta üzerinde ferromanyetik alaşımlar var ise; güçlü manyetik alanlar bu alaşımların oynamasına ve hastanın zarar görmesine neden olabilmektedirler^{26,44}. Bazı hemostatik klipsler, intravasküler stentler, protezik kalp kapakçıkları, koklear implantlar ve ortopedik materyaller ferromanyetik özellik gösterebilmektedir⁴⁴. Osseointegre implantlar veya dental restorasyonlar ferromanyetik olmadığından zararlı değildir. Fakat artefakt oluşturabilirler². Artefakt oluşturması BT ile karşılaştırıldığında daha azdır⁴⁵.

Aguiar ve arkadaşları⁴³ yaptıkları in vitro çalışmada beş adet mandibulayı BT ve MRG ile görüntülemişler ve MRG görüntülerinin kemik ölçümlerinde güvenilir olduklarını belirtmişlerdir.

Hassfeld ve arkadaşları⁴⁶ MRG görüntülerinin implant planlamasında mandibular kanalın, maksiller sinüsün ve kemiği çevreleyen konnektif dokunun belirlenmesinde yararlı olduğunu fakat metalik restorasyonların artefakt oluşumuna neden olarak görüntü kalitesini azalttığını belirtmişlerdir.

Imamura ve arkadaşları⁴⁷ yapmış oldukları çalışmada birinci ve ikinci molar bölgesinde mandibular kanalın BT ve MRG görüntülerini karşılaştırmışlardır. Birinci molar bölgede MRG görüntülerinin daha ayrıntılı bilgi verdiğini, ikinci molar bölgede ise farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir.

Üç Boyutlu Verilere Uygun Olarak İmplantların Planlanması ve Uygulanması

Üç boyutlu olarak planlanan implantların operasyon sahasına aktarılmasında 2 teknik kullanılır. Bunlar; yön bulma sistemleri ve stereolitografik frez rehberliğidir³¹. Yön bulma sistemleri öncelikli olarak sinir cerrahisinde, ortopedik cerrahide, otolaringeal cerrahide ve maksillofasiyal cerrahide kullanılmaktadır³¹. Bu yöntem operasyon sırasında implantların planlanan pozisyonda yerleştirilmesini sağlar³¹. Yön bulma sistemlerinde bulunan görüntüleme probuyla, yerleştirilen implantlar operasyon sırasında bilgisayar ekranında gözlemlenebilmektedir. Planlanan bütün implant pozisyonları, cerrahi plaklar ile metilen mavisiyle işaretlenerek bu noktalar görüntü probuyla bilgisayar ekranına aktarılmaktadır²⁰. Frezin cerrahi plağı izleyerek gitmesinin bir avantajı da aynı anda frezin bilgisayar ekranında bütün yön ve boyutlarda (x, y, z) eş zamanlı olarak görüntülenebilmesidir¹⁵.

Stereolitografik plakların, frez rehberliğinde görüntü elde edilmesi için öncelikle hastaya radyografik protezler (scanografik plaklar) hazırlanır¹⁴. Bu plaklar sonuç protezin bir kopyasıdır^{15,17}. Bu protezler radyopak maddeler içerir. Bu radyopak maddeler baryum sülfat (% 15- 20 oranında), güta perka topları yada şeritleri, metal pinler ya da tüpler, radyopak vernikler veya kuşun folyolar olabilir^{14,15,17}. Radyografik modellerde belirlenen implant bölgeleri açılarak, bu modeller cerrahi plak olarak kullanılabilirler^{14,15}.

Elde edilen BT, CBBT ve MRG verileri DICOM (digital imaging and communications in medicine) formatına dönüştürülerek bilgisayara aktarılırlar^{10,14}. Daha sonra bu veriler stereolitografi cihazına transfer edilirler. Stereolitografik plaklar bu cihazın içinde bulunan sıvı akrilik rezinin tabakalar halinde lazerle polimerize edilmesiyle üretilirler^{48,49}.

Stereolitografik plaklar; orijinal kemik destekli, diş destekli ve yumuşak doku destekli olarak yapılabilmektedir^{17,48}. Yumuşak doku destekli plaklarda, plak doğrudan doku üzerine, kemik destekli olanlarda flep kaldırılarak kemiğin üzerine yerleştirilir⁴⁸. Plak, dişlerin son durumları taklit ederek hazırlandığında protezin fonksiyonel ve estetik başarısı da yükselir⁴⁸. Oluşturulan modellere metal yuvalar (paslanmaz çelik) yerleştirilmesi, implant yerleşimi için rehber görevi görür¹⁴.

Geleneksel radyografilerden yararlanılarak, alçı modellerin üzerinde oluşturulan cerrahi plaklar implantların planlanan pozisyonda hastaya uygulanmasını garanti edemezler¹⁴. Çünkü bu plaklar mukozanın kalınlığı, mukoza altındaki kemik dokusu ve diğer anatomik yapılar dikkate alınmadan üretilirler^{18,50}. Bu plaklar frezin kemiğe girişinde rehberlik ederler fakat üç boyutlu rehberlik sağlayamazlar^{15,18}.

Geleneksel tekniklerle hazırlanmış olan cerrahi kılavuzların kullanımında operasyon sahasındaki mukoza insizyonu oldukça geniş bir hatta yapılmaktadır. BT, CBBT ve MRG teknikleriyle elde edilen verilerle oluşturulan bilgisayar destekli cerrahi kılavuzların kullanımı implant lokalizasyonunda sifıra yakın bir hata payı ile çalışmaya olanak sağlamakta ve böylece minimum alanda bir insizyonun yapılması mümkün olmaktadır. Hatta bazı durumlarda insizyon yapılmayıp sadece implantın yerleştirileceği dişeti bölgesi açılarak implant yerleşimi yapılabilmektedir. Bu durum özellikle antikoagülan ilaç kullanan, kardiyovasküler problemi olan yüksek risk grubu içerisinde yer alan hastalarda oldukça faydalıdır. Bu kılavuzların kullanımının önemli avantajlarından birisi de operasyon süresini oldukça azaltmasıdır^{10,51}.

Nickenig ve Eitner⁵² CBBT yardımıyla oluşturulan cerrahi plaklar ile implant yerleştirmişlerdir. 242 implantın % 58.1' ini flep uygulaması olmadan yerleştirilebildiğini belirtmişlerdir.

Flepsiz cerrahinin avantajları arasında; cerrahi sonrası gingival yapının modifikasyonunun sağlanması, özellikle immedat yüklenen implantlarda kanamanın azaltılarak başarının artırılması, tedavi süresinin azaltılması ve operasyon sonrası hasta memnuniyetinin flep kaldırılarak yapılan cerrahi işlemlere oranla artmasıdır⁵³.

Fakat bir dereceye kadar hareketli olan mukoza üzerine yerleştirilen plaklarda, özellikle dişsiz hastalarda plağın pozisyonunun tam olarak belirlenmesi önemlidir¹⁹.

Jabero ve Serment¹⁴, stereolitografik plakların cerrahi frezlerin uygulanmasını ve şeffaf oluşu nedeniyle dokunun görülmesini kolaylaştırdığını, implantların yerleşimi için güvenilir rehberlik sağlayarak operasyon süresini azalttığını belirtmektedirler.

Valente ve arkadaşları²⁵ stereolitografik plaklarla yerleştirdikleri 104 implantı değerlendirmişlerdir. Bu

plaklarla yerleştirilen implantların % 96 başarıya sahip olduklarını, sapmaların genellikle 2 mm' den ve 8 dereceden az olacak şekilde apikal ve koronal tarafta olduğunu belirtmişlerdir.

Sarment ve arkadaşları²² 5 farklı atrofik mandibulanın sağ tarafına geleneksel cerrahi plaklarla (kontrol grubu), sol tarafına ise stereolitografik plaklarla (test grubu) beşer adet implant yerleştirmiştir. Daha sonra alınan BT görüntülerinde; planlanan ve uygulanan implantlar değerlendirilmiştir. Test grubunda implant girişinde 1.5 mm' lik farklılık, apex bölümünde 2.1 mm' lik farklılık, kontrol grubunda ise; implant girişinde 0.9 mm' lik farklılık, apex bölümünde ise 1.0 mm' lik farklılık bulduklarını belirtmişlerdir.

Al-Harbi ve arkadaşları⁴⁹ dişsiz çenelere, stereolitografik plak kullanarak 40 implant yerleştirmişlerdir. Implant girişleri ve açıları değerlendirilmiş ve planlanmış pozisyondan ortalama mesio-distal açı sapmasının 0.7 ± 5.02 derece, ortalama bukkal-lingual açı sapmasının 0.46 ± 4.43 derece, giriş bölgesindeki ortalama sapmanın ise 0.2 ± 0.72 mm olduğunu belirlemişlerdir.

Stereolitografi yöntemiyle; hekime üç boyutlu çalışma, organ ve dokuları hasta olmadan değerlendirme imkanı sağlayan lazerle polimerize olan biyomodeller (stereolitografik modeller) oluşturulabilir^{10,14}.

D'Urso ve arkadaşları⁵⁴ yaptıkları çalışmada 40 biyomodelin 10'unu operasyonun planlanması, 30'unu da teşhis amaçlı kullanmışlardır. Biyomodellerin operasyon süresini % 16 oranında azalttığını ve maliyetin kar ile dengede olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç olarak; implantların en uygun konumda yerleştirilmesi tedavinin biyomekanik, estetik ve fonksiyonel sonuçlarını geliştirmektedir. Bu amaçla implant yerlerinin belirlenmesinde birçok radyografik teknik kullanılabilir. BT, CBBT ve MRG gibi üç boyutlu görüntüleme teknikleri; kemiğin ayrıntılı görüntülenmesini sağlar. Ayrıca implantların en doğru pozisyonda yerleştirilmesi için stereolitografik plakların üretimini ve operasyon sırasında implant yerleşimi sağlayarak, yüksek başarı oranlarına sahip tedavi yaklaşımını mümkün kılar. Fakat üç boyutlu görüntüleme tekniklerinde hastaya verilen radyasyon dozunun yüksek oluşu önemli bir dezavantajdır. Bu nedenle radyasyon dozu mümkün olan en az seviyede olmalı, görüntülemenin tanısal değeri maliyet ve risk ile dengede olmalıdır.

Kaynaklar

- Xiaojun C, Yanping L, Yiqun W, Chengtao W. Computer-aided oral implantology: methods and applications. *J Med Eng Technol.* 31(6): 459-467; 2007.
- BouSerhal C, Jacobs R, Quirynen M, Steenberghe D. Imaging technique selection for the preoperative planning of oral implants: a review of the literature. *Clin Impl Dent Relat Res.* 4(3): 156-172; 2002.
- Taylor TD. Prosthodontic problems and limitations associated with osseointegration. *J Prosthet Dent.* 79: 74- 78; 1998.
- Stanford CM. Biomechanical and functional behaviour of implants. *Adv Dent Res.* 13:88-92; 1999.
- Miller RJ, Bier J. Surgical navigation in oral implantology. *Implant Dent.* 15(1): 41-47; 2006.
- Tal H, Moses O. Comparison of panoramic radiography with computed tomography in the planning of implant surgery. *Dentomaxillofac Radiol.* 20:40-42; 1991.
- Mupparapu M, Singer SR. Implant imaging for the dentist. *J Can Dent Assoc.* 70(1): 32a-g; 2004.
- Lofthag-Hansen S, Gröndahl K, Ekestubbe A. Cone-Beam CT for preoperative implant planning in posterior mandible: visibility of anatomic landmarks. *Clin Impl Dent Relat Res.* 11(3): 246-255; 2008.
- Tyndall DA, Brooks SL, Arbor A. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 89(5): 630-637; 2000.
- Misch CE. Contemporary implant dentistry. Third edition. Mosby Elsevier. Los Angeles, California; 2007.
- Çakur B, Sümbüllü MA, Harırlı A. Operasyon öncesi implant yerlerinin belirlenmesinde radyolojik kriterler ve radyolojik teknik seçimi. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 17(2); 23-30; 2007.
- Reiskin AB. Implant Planning, status, controversies, and new developments. *Dent Clin N Am.* 42(1): 47-56; 1998.
- Babbush CA. Implants; principles and practice. WB Saunders Company. 1991.
- Jabero M, Sarment DP. Advanced surgical guidance technology: a review. *Implant Dent.* 15: 135-142; 2006.
- Widmann G, Bale RJ. Accuracy in computer- aided implant surgery- a review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 21: 305-313; 2006.
- Azari A, Nikzad S. Computer- assisted implantology: historical background and potential outcomes- a review. *Int J Med Robotics Comput Assist Surg.* 4: 95-104; 2008.
- Ganz SD. Computer-aided design/ computer aided manufacturing applications using ct and cone beam CT scanning technology. *Dent Clin N Am.* 52: 777-808; 2008.
- Widmann G, Widmann R, Widmann E, Jaschke W, Bale R. Use of a surgical navigation system for CT- guided template production. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 22: 72-78; 2007.
- Chiu W, Luk W, Cheung L. Three- dimensional accuracy of implant placement in a computer- assisted navigation system. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 21: 465-470; 2006.
- Sießegger M, Schneider BT, Mischkowski RA, Lazar F, Krug B, Klesper B, Zöller JE. Use of an image- guided navigation system in dental implant surgery in anatomically complex operation sites. *J Craniomaxillofac Surg.* 29(5): 276-281; 2001.
- Spector L. Computer-aided dental implant planning. *Dent Clin N Am.* 52: 761-775; 2008.
- Sarment DP, Sukovic P, Clinthorne N. Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical guide. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 18: 571-577; 2003.
- Kramer FJ, Baethge C, Swennen G, Rosahi S. Navigated vs conventional implant insertion for maxillary single tooth replacement. *Clin Oral Implants Res.* 16: 60-68; 2005.
- Widmann G, Stoffner R, Bale R. Errors and error management in image-guide craniomaxillofacial surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 107: 701-715; 2009.
- Valente F, Schirotti G, Sbrenna A. Accuracy of computer-aided oral implant surgery: a clinical and radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 24: 234-242; 2009.
- White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology Principles and interpretation. Edition 6. Mosby Elsevier. Los Angeles, California; 2009.
- Gray CF, Redpath TW, Smith FW, Staff RT. Advanced imaging: Magnetic resonance imaging caused by dental material. *MAGMA.* 18:103-111; 2005.

28. Kau CH, Bozic M, English J, Lee R, Bussa H, Ellis RK. Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region- an update. *Int J Med Robotics Comput Assist Surg.* 2009.
29. Weinberg LA. Ct scan as a radiologic data base for optimum implant orientation. *J Prosthet Dent.* 69: 381-5; 1993.
30. elik İ, Toraman M, Mıhıoğlu T, Ceritoğlu D. Dental implant planlamasında kullanılan radyografik yöntemlerin değerlendirilmesi. *Turkiye Klinikleri J Dental Sci.* 13:21-28; 2007.
31. Guerrero ME, Jacobs R, Loubele M, Schutyser F, Suetense P, Steenberghe D. State-of-the-art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. *Clin Oral Invest.* 10: 1-7; 2006.
32. İplikıoğlu H, Aka K, ehreli MC. The use of computerized tomography for diagnosis and treatment planning in implant dentistry. *J Oral Implantol.* 28: 29, 2002.
33. Besimo C, Lambrecht JT, Nidecker A. Dental implant treatment planning with reformatted computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 24: 264, 1995.
34. Scortecchi GM, Misch CE, Benner KU. *Implants and Restorative Dentistry.* Martin Dunitz. London, UK; 2003.
35. Penaroccha M, Boronat A, Carrillo C, Albalat S. Computer-guided implant placement in a patient with severe atrophy. *J Oral Implantol.* 34(4): 203-7; 2008.
36. Rodriguez- Recio O, Rodriguez- Recio C, Gallego L, Junquera L. Computed tomography and computer-aided design for locating available palatal bone for grafting: two case reports. *Int J Maxillofac Implants.* 25: 197-200; 2010.
37. Scarfe WC, Farman AG, Sukovi P. Clinical applications of Cone-Beam Computed Tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 72:75, 2006.
38. De Vos W, Casselman J, Swennen GRJ. Cone- beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: A systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 38: 609-625; 2009.
39. Magrigal C, Ortega R, Meniz C, Lopez- Quiles J. Study of available bone for interforaminal implant treatment using cone-beam computed tomography. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 13(5); 307-312; 2008.
40. Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. *Int J Maxillofac Implants.* 19: 228-231; 2004.
41. Van Assche N, Van Steenberghe D, Guerrero ME, Hirsch E, Shutyser F, Quiryren M, Jacobs R. Accuracy of implant placement based on pre- surgical planning of three- dimensional cone- beam images: a pilot study. *J Clin Periodontol.* 34: 816-821; 2007.
42. Lauterbur PC. Image formation by induced local interactions: example employing nuclear magnetic resonance. *Nature.* 242: 190; 1973.
43. Aguiar MF, Marques AP, Carvalho ACP, Cavalcanti MGP. Accuracy of magnetic resonance imaging compared with computed tomography for implant planning. *Clin Oral Impl Res.* 19: 362-365; 2008.
44. Shellock FG. MR imaging of metallic implants and materials: A compilation of the literature. *AJR Am J Roentgenol.* 151(4): 811- 4; 1998.
45. Eggers G, Rieker M, Kress B, Fiebach J, Dickhaus H, Hassfeld S. Artefacts in magnetic resonance imaging caused by dental material. *MAGMA.* 18: 103-111; 2005.
46. Hassfeld S, Fiebach J, Widmann S, Heiland S, Mühling J. Magnetic resonance tomography for dental implantation. *Mund Kiefer Gesichtschir.* May; 5(3): 186-92; 2001.
47. Imamura H, Sato H, Matsuura T, Ishikawa M, Zeze R. A comparative study of computed tomography and magnetic resonance imaging for the detection of mandibular canals and cross- sectional areas in diagnosis prior to dental implant treatment. *Clin Implant Dent Relat Res.* 6(2): 75-81; 2004.
48. Serrano MR, Estela SA, Diago MP, Diago MP. Software applied to oral implantology: update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 13(10): 661-665; 2008.
49. Al-Harbi SA, Sun AYT. Implant placement accuracy when using stereolithographic template as a surgical guide: preliminary results. *Implant Dent.* 18: 46-56; 2009.
50. Lal K, White GS, Morea DN, Wright RF. Use of stereolithographic templates for surgical and prosthodontic implant planning and placement. Part 1. The concept. *J Prosthodont.* 15: 51-58; 2006.
51. Fortin T, Isidori M, Blanchet E, Perriat M, Bouchet H, Couderc JL. An image-guided system drilled surgical template and trephine guide pin to make treatment of completely edentulous patients easier: a clinical report on immediate loading. *Clin Implant Dent Relat Res.* 6:111-119; 2006.

52. Nickenig HJ, Eitner S. Reliability of implant placement after virtual planning of implant positions using cone beam CT data and surgical (guide) templates. J Craniomaxillofac Surg. 35: 207-211; 2007.
53. Fortin T, Bosson JL, Coudert JL, Isidori M. Reliability of pre-operative planning of an implant guided system for oral implant placement based on 3- dimensional images: an in vitro study. Int J Oral Maxillofac Implants. 18: 886-893; 2003.
54. D'Urso, Atkinson RL, Lanigan MW, Earwaker WJ, Bruce IJ, Holmes A, Barker TM, Effeney DJ, Thompson RG. Stereolithographic (SL) biomodelling in craniofacial surgery. Br J Plast Surg. 51: 522-530; 1998.

Yazışma Adresi:

Dr. Seçil KARAKOCA NEMLİ
Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Emek, 06510, Ankara, Türkiye.
Tel: 3122239226, E-Posta: secilkarakoca@yahoo.com

Hipoalerjenik ve Geleneksel Protez Kaide Materyallerinin L-929 Fare Fibroblastları Üzerindeki Sitotoksitelerinin İn Vitro Olarak İncelenmesi

In Vitro Cytotoxicity Of Hypoallergenic and Conventional Denture Base Materials On L-929 Mouse Fibroblasts

Seçil KARAKOCA NEMLİ*, Bilge TURHAN BAL**, Handan YILMAZ***, Cemal AYDIN***, Şükran YILMAZ****

Özet

Bu in vitro çalışmanın amacı iki hipolejenik rezin (Polyan, Promysan), bir enjeksiyon akriliği (SR-Ivocap) ve bir geleneksel ısı ile polimerize protez kaide akriliğinin L-929 fare fibroblastları üzerindeki toksik etkilerinin 24, 48 ve 72. saatlerde değerlendirilmesi ve 24 saat suda bekletmenin bu materyallerin toksikliği üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Protez kaide materyallerinden üretici firma talimatları doğrultusunda steril koşullarda disk şeklinde örnekler hazırlandı. Örnekler iki gruba ayrıldı; birinci gruptaki örnekler suda bekletilmedi, ikinci gruptaki örnekler 37°C'de distile suda 24 saat bekletildi. Örnekler Dulbecco's Modified Eagle Medium/Ham's F12 (DMEM/F12) solüsyonunda 24, 48 ve 72 saat bekletildi. İnkübasyon periyotlarının sonunda solüsyonların fibroblastlar (L-929) üzerindeki sitotoksiteleri MTT testi kullanılarak değerlendirildi. Her bir örnek için sitotoksite derecesi kontrol hücrelerinde (örnek içermeyen kültür) tespit edilen değer referans alınarak hesaplandı. Çalışmada test edilen tüm materyaller (SR-Ivocap; % 91.29, Acron; % 92.58, Polyan; % 92.28, Promysan; % 89,12) tüm inkübasyon periyotlarında yüksek hücre canlılığı oranları göstermiştir. Tüm inkübasyon periyotlarında materyaller arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p<0.01). Bu in vitro çalışmanın sınırlamaları içinde; test edilen materyallerin hiçbirinin hücreleri üzerinde toksik etkisinin olmadığı ve 24 saat suda bekletmenin protez kaide materyallerinin sitotoksiteleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonuçlarına varılabilir.

Anahtar kelimeler: protez kaide materyali, hipolejenik rezin, fibroblast, sitotoksiteler, hücre kültürü.

Abstract

The purpose of this in vitro study was to evaluate the cytotoxicity of two hypoallergenic (Polyan, Promysan), one injection-molded (SR-Ivocap) and one conventional heat-cured denture base resins (Acron) at 24, 48 and 72 h on L-929 cells and to determine the effect of water-storage for 24 hours on the cytotoxicity of these denture base materials. Disc-shaped test samples of denture base materials, were fabricated according to manufacturers' instructions under aseptic conditions. Samples were then divided into two groups. Group 1 samples were not stored in water after processing. Group 2 samples were stored in distilled water at 37°C for 24 hours. Then the samples were placed in Dulbecco's Modified Eagle Medium/Ham's F12 (DMEM/F12) for 24, 48, and 72 hours. After the incubation periods, cytotoxicity of the extracts to cultured fibroblasts (L-929) was measured by MTT assay. The degree of cytotoxicity of each sample was determined according to the reference value represented by control cells (culture without sample). All materials tested showed high cell viability percentages in all experimental incubation periods (SR-Ivocap; 91.29 %, Acron; 92.58 %, Polyan; 92.28 %, Promysan; 89.12 %). The differences between the materials in all incubation periods were not found statistically significant (p<0.01). With the limitations of this in vitro study it can be concluded that all test materials in each group had no toxic effect on the cells in MTT assay and 24 h water-storage did not have a significant effect on the cytotoxicity of denture base materials tested.

Key words: Denture base material, hypoallergenic resin, fibroblast, cytotoxicity, cell culture

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

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

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

**** Biyolog, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Şap Enstitüsü Müdürlüğü, ANKARA

Diş hekimliğinde 1930'lardan bu yana protez yapımında çok çeşitli rezinler kullanılmıştır. Bu rezinlerin etkin bir şekilde kullanılabilmesi fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine dayanmaktadır¹. Akrilik protezler ağız ortamına, birçok çözücüye ve UV radyasyona karşı dayanıklı olmakla beraber bu materyale karşı toksisite ve alerji gelişmesi riski söz konusudur². Protez kaide rezinlerinden çeşitli toksik maddelerin (formaldehit, metil metakrilat, metakrilik asit, benzoik asit gibi) salındığı bilinmektedir. Monomer alerjen olarak davranabilir ve protezdeki artık monomerler deri veya ağız mukozasında irritasyon yaratabilir⁴⁻⁶.

Akrilik rezin protez kaide materyalleri; toz ve likit oranı, polimerizasyon yöntemi ve polimerizasyondan sonra protezin ağza takılmadan önce bekletilme zamanı ile ilişkili olarak değişen düzeyde sitotoksik etki gösterebilirler⁷. Bu etki polimerizasyondan günlerce sonra ortaya çıkabilir, ancak yapılan çalışmalarda protez 24 saat suda bekletildiğinde sitotoksik etkinin en aza indirilebileceği bildirilmiştir^{8,9}. Bu çalışmalarda, ilk 24 saat içinde toksik maddelerin ortama salınarak zamanla bozulacakları veya ortamdaki diğer kimyasallarla birleşerek sitotoksik potansiyellerinin ortadan kalkacağı hipotezi araştırılmıştır⁹. Bu sebeple diş hekimlerine akrilik rezin bir protezi hasta ağızına takmadan önce en az 24 saat suda bekletmeleri önerilmiştir⁷.

Protez kullanan hastalardan alerji şüphesi taşıyanlarda artık metil metakrilat monomeri (MMA) tarafından meydana getirilen doku reaksiyonlarının görülme riskini azaltmak için geleneksel polimetilmetakrilata (PMMA) alternatif hipoalerjenik protez kaide materyalleri geliştirilmiştir^{10,11}. Bu materyallerde MMA yerini hipoallerjenik olduğu düşünülen diüretan dimetakrilat, poliüretan, polietilenterfatale ve polibütillenterfatale gibi rezinler almıştır¹². Rustemeyer ve Frosch¹³ diş teknisyenlerinde diüretan dimetakrilata karşı gelişmiş alerji bildirmiştir.

Biyouyumluluk, bir materyalin canlı üzerinde belirli bir uygulaması sonucu vücutta uygun bir biyolojik cevap meydana getirmesidir^{14,15}. Diş hekimliğinde kullanılan materyallerin biyolojik ve toksikolojik özellikleri klinik kullanımı açısından önemlidir¹⁶. Literatürde diş hekimliğinde kullanılan materyallerin biyouyumluluğunu tespit etmek için farklı test metodları kullanılmıştır^{8,17-20}. Bunlardan en önemlileri hücreler veya hücre kültürleri üzerinde in vitro olarak uygulanan sitotoksisite testleri^{16,20-22} ve deney hayvanları üzerinde deri altı yumuşak dokuya

veya kemik içine implantasyon yöntemleridir^{14,19,23}. In vitro sitotoksisite testleri yeni bir materyalin insan üzerinde kullanılmadan önce uygunluğunun araştırılması aşamasında gerekli bir basamaktır^{16,20}. Diş hekimliğinde kullanılan materyallerin hücre kültürü yöntemleri ile test edilmesi basit, tekrarlanabilir ve ucuz olması yanı sıra kontrol edilebilir bir yöntem olması avantajlarına sahiptir. Bu testler yüksek maliyetli, tartışmalı ve birçok kontrol edilemeyen değişkene sahip hayvan deneylerine iyi bir alternatif oluşturmaktadırlar^{7,15,20}. Ayrıca hücre kültürü yöntemleri genellikle hayvan ve insan deneyleri için gerekli olan etik ve yasal işlemleri ortadan kaldırır¹⁴. Diş hekimliğinde kullanılan materyallerin sitotoksik etkilerinin belirlenmesinde hücre gelişiminin engellenmesi, sitolizis, membran veya sitoplazmik işaretler üzerindeki etkiler ve metabolik aktivitedeki değişimler gibi çeşitli değişkenler kullanılır²⁴. Sarı metiltetrazolyum (MTT) tuzunun aktif hücrelerin mavi formozol kristalleri içinde mitokondrial dehidrojenaz ile ayrıştırılması sitotoksisite testlerinde sıklıkla kullanılan biyolojik çözüldür^{1,25-28}.

Protez kaide materyallerinin klinik kullanımı için biyouyumluluğunun iyi olması gerekir. Literatür incelendiğinde hipoalerjenik protez kaide materyallerinin biyouyumluluğu ve protezi hasta ağızına takmadan önce su içinde bekletmenin bu materyallerin biyouyumluluğu üzerine etkisi konusunda bilgi eksikliği olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın amacı iki hipoalerjenik rezin, bir enjeksiyon akriliği ve bir ısı ile polimerize akrilik rezin protez kaide materyalinin 24 saat suda bekletme öncesinde ve sonrasında sitotoksik özelliklerinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem

Hücreler

Deneylerde L-929 fare fibroblastları (L-929, 95030802, HÜKÜK, ŞAP Enstitüsü, Ankara, Türkiye) kullanıldı. Hücreler T-25 kültür kaplarında (Costar, Cambridge, MA, ABD), %5 CO₂ ve %100 içeren 37°C inkübatörde bir hafta içinde 3 kez hücre kültür besiyeri tazelenerek tek tabaka halinde üretildi. Hücre kültür besiyeri olarak antibiyotik içermeyen %10'luk foetal bovine serum (FBS) (Biochrom, Berlin, Almanya) ile desteklenmiş Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM) (Biochrom, Berlin, Almanya) kullanıldı. Kap yüzeyine yapışan hücreler %0,025'lik tripsin (Sigma) and % 0,02'lik

etilendiaminetera asetik asit (EDTA; Sigma) karışımı ile ayrılarak 37°C'de 2-5 dakika inkübasyona bırakıldıktan sonra hücre ekimi için kullanıldı.

Örnek Hazırlanması

Çalışmada test edilen protez kaide materyalleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Herbir materyalden üretici firmanın talimatlarına uygun bir şekilde 36 adet disk şeklinde (14 mm çap ve 1,2 mm kalınlık) örnek hazırlandı. Örnekler rastgele 2 gruba ayrıldı; kontrol grubu (n=18) örnekleri suda bekletilmedi, diğer gruba ait örnekler (n=18) 37°C'de distile suda 24 saat bekletildi. Sitotoksiste testinden önce örnekler distile su içinde 20 dakika boyunca ultrasonik olarak temizlendi ve bakterilerden temizlemek için 45 dakika ultraviyole ışık altında tutuldu.

Bu çalışmada disk örneklerin yüzey alanının salınım yapması için yerleştirildiği sıvının hacmine oranı ISO 10993-5:1997 standardına uygun olarak 3 cm² mL⁻¹ dir²⁹. Örnekler 10% FBS içeren DMEM/F12 içine koyuldu ve %5 CO₂ içeren 37°C'deki ortamda karıştırılmadan 24, 48 ve 72 saatlik periyotlarda bekletildi. İnkübasyon periyotlarından sonra örneklerin içinde bekletilerek salınım yaptığı ekstre 0.22-µm'lük selüloz asetat filtreler (Milipore; Sigma) kullanılarak süzülde ve sitotoksistenin değerlendirilmesinde kullanıldı.

Sitotoksiste testi

L-929 hücreleri ile %10 FBS içeren DMEM/F12 ve %1 antibiyotiğin 3X10⁴ hücre mL⁻¹ konsantrasyonda süspansiyonu hazırlandı. Bu süspansiyon 96 bölmeli hücre üretme kabına (her bölme 100 µL) yerleştirildi. Kaplar %5 CO₂ ve %100 nem içeren 37°C'deki ortamda 24 saat boyunca inkübe edildi, daha sonra kabın bölme-

lerindeki kültür besiyeri alınarak eşit miktarda (100 µL) ekstre koyuldu. Kontrol bölmelerine 100 µL %10 FBS içeren DMEM/F12 ve %1 antibiyotik karışımı koyuldu ve 37°C ortamda 24 saat boyunca inkübe edildi. Herbir bölmeden test ekstralarının uzaklaştırılmasını takiben %10 FBS ve 13-µL MTT (tetrazolium salt 3-[4,5 dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyltetrazolium bromide) içeren 100 µL taze besiyeri ilave edildi. Kültür kapları ışıktan korumak amacıyla alüminyum folyo ile kaplandı ve hücreler 37°C'de karanlık ortamda 4 saat boyunca inkübe edildi. İnkübasyon sonrası doku kültür mikroskopu ile bölmelerdeki formazon kristalleri kontrol edildi. Bölmelerdeki MTT aspire edildikten sonra her birine 100 µL isopropanol (Merck, Darmstadt, Almanya) ilave edildi. Spektrofotometre (Molecular Devices, ABD) ile 570 nm'deki emilim ölçüldü, bulunan değerler %100 proliferasyon gösteren kontrol bölmeleri ile karşılaştırılarak değerlendirme yapıldı. MTT analizi 3 ayrı test ile tekrarlandı.

İstatistik analiz

Verilerin istatistik analizi tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği (ANOVA) ile SPSS 12 istatistik paket programında değerlendirildi (p<0,01).

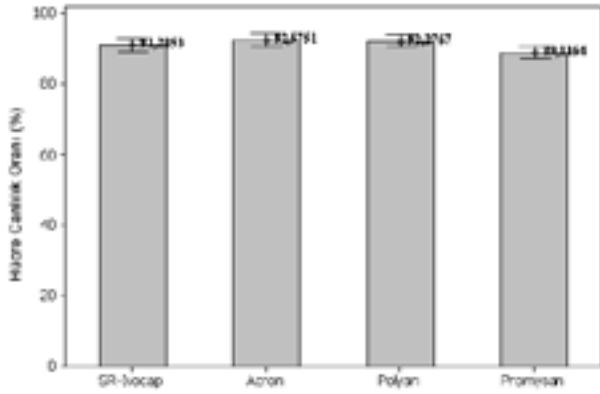
Bulgular

Çalışmada test edilen materyallerin tüm alt gruplarında elde edilen hücre canlılık oranları Tablo 2'de gösterilmiştir. Tekrarlanan ölçümlü varyans analizine göre protez kaide materyali, suda bekletme (0 ve 24 saat) ve inkübasyon periyodu (24, 48 ve 72 saat) olmak üzere üç faktör arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0,01). Ayrıca, protez kaide materyali ile suda bekletme, suda bekletme ile inkübasyon

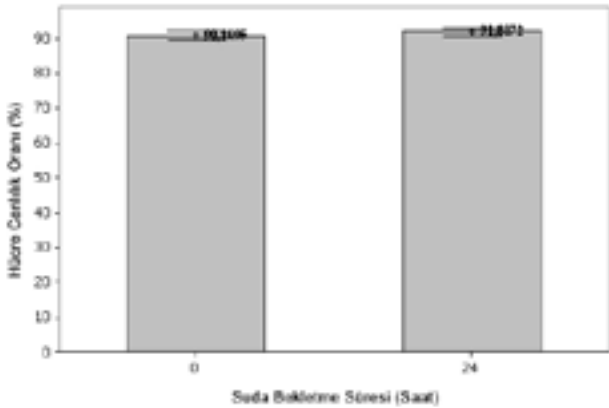
Tablo 1. Çalışmada kullanılan protez kaide materyalleri

Ticari İsmi	Polimerizasyon	İçeriği	Üretici Firma
Acron	Isı	PMMA	Kemdent associated Dental products Ltd.,Wiltshire, İngiltere
SR Ivocap	Enjeksiyon sistemi	PMMA	Ivoclar Vivadent AG, Principality of Lihtenştayn
Polyan	Termoplastik	Modifiye MMA	Polyapress, Altkirchen, Almanya
Promysan	Termoplastik	Polietilenterefatalat Polibütüilenterefatalat	Pedrazzini Dental Technologie, Münih, Almanya

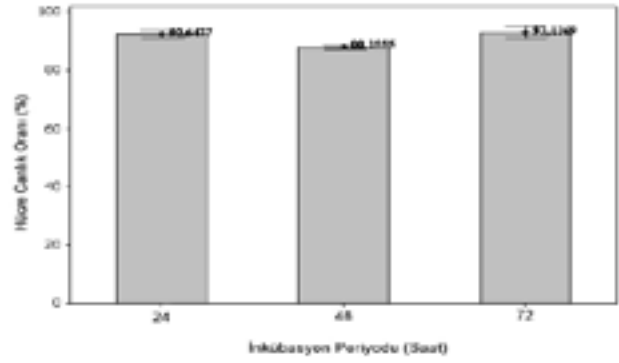
periyodu ile protez kaide materyali arasında iki faktör ilişkisi görülmemiştir. Resim 1-3'de tanımlayıcı istatistikler gösterilmiştir. Genel olarak çalışmada test edilen tüm materyaller tüm inkübasyon periyotlarında yüksek hücre canlılığı oranı bulunmuştur. Tüm inkübasyon periyotlarında materyallerin hücre canlılığı oranları arasındaki fark istatistik olarak önemli değildir. Suda 24 saat bekletme materyallerin sitotoksiteleri üzerinde anlamlı bir etki göstermemiştir.



Resim 1. Protez kaide materyallerinde hücre canlılığı ve standart hataları



Resim 2. Suda bekletme uygulaması sonucu hücre canlılığı ve standart hataları



Resim 3. Farklı inkübasyon periyotları sonucu hücre canlılığı ve standart hataları

Tartışma

Protez kaide rezinlerinin polimerizasyonları esnasında reaksiyona girmeden kalan yapısal elemanları in vitro sitotoksitete ve in vivo alerjik reaksiyonlara sebep olabilmektedir⁷. Polimerize edilen akrilik rezinlerin artık monomer içeriğini azaltmak için literatürde çeşitli yöntemler bildirilmiştir³⁰. Bazı yazarlar protez kaide rezinlerinin yapılarının ve üretim şekillerinin artık monomer salınımını etkilediğini bildirmişlerdir^{31,32,33,34}. Bir çok çalışma sonucunda protezlerin 24 saat suda bekletilmesinin, kaide materyalinin sitotoksik etkisini en az düzeye indirebileceği bildirmiştir^{8,9,34}. Buna dayanarak bazı yazarlar ağız içi monomer salınımını engellemek için yapılan protezin hasta ağızına takılmadan önce suda bekletilmesini önermişlerdir^{20,33}. Lefebvre ve arkadaşları⁸ 24 saat suda bekletmenin yanı sıra ışıkla polimerize rezinlerden yapılan protezlerin dokulara sitotoksik madde salınımını azalttığını bildirmişlerdir. Valiitt ve arkadaşları³⁴ örnekleri 24 saat 37°C suda beklettiklerinde 22°C suda bekletmeye göre daha fazla monomer uzaklaştığını ifade etmişler ve protezlerin hastaya tesliminden önce bir gün boyunca 37°C suda

Tablo II. Tüm alt gruplarda ortalama hücre canlılık oranları ± standart hata

Ticari İsmi	Suda bekletme süresi (saat)	İnkübasyon periyotları		
		24 saat	48 saat	72 saat
SR IVOCAP	0	91,28 ± 4,29	89,81 ± 1,77	90,45 ± 8,44
	24	96,58 ± 6,82	89,98 ± 1,01	89,61 ± 4,11
ACRON	0	91,27 ± 2,34	91,33 ± 1,41	92,86 ± 8,71
	24	93,62 ± 2,98	93,22 ± 0,78	93,14 ± 8,37
POLYAN	0	94,83 ± 1,09	87,02 ± 2,87	93,33 ± 6,21
	24	94,14 ± 0,94	86,87 ± 3,70	97,46 ± 5,89
PROMYSAN	0	89,25 ± 3,66	83,66 ± 1,20	94,62 ± 7,28
	24	90,21 ± 3,49	83,34 ± 1,71	93,63 ± 5,63

bekletilmelerini önermişlerdir. Bununla beraber bazı çalışmalar, mikrodalga ve su banyosu ile polimerizasyon sonrası ısı uygulamasının artık monomer içeriğini azaltabileceğini ve bazı akrilik rezinlerin sitotoksitesini düşürebileceğini bildirmiştir^{33,35,36}. Ancak, protez kaide materyallerinin sitotoksitesinin mikrodalga veya su banyosu ile ısı uygulamasından etkilenmediğini gösteren çalışmalar da mevcuttur^{22,30}.

Polimetilmetakrilatlar (PMMA) protez kaide materyali olarak en çok kullanılan materyallerdir. Yeni geliştirilen bir materyalin PMMA ürünlerinin özelliklerini yakalamakla kalmayıp daha gelişmiş üstün özellikler ve PMMA ile kıyasla avantajlar göstermesi beklenir.¹² Pfeiffer ve Rosenbauer¹² hipotalerjenik olduğu bildirilen dört protez kaide materyalinin artık monomer miktarını bir ısı ile polimerize PMMA ile karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda, test edilen hipotalerjenik protez kaide materyallerinin PMMA ile kıyaslandığında artık monomer içerdiğinin oldukça az olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada hipotalerjenik protez kaide materyallerinin bükülme dayanıklılığı ve bükülme modülüsü değerlendirilmiştir³⁷. Mevcut literatür incelendiğinde hipotalerjenik protez kaide materyallerinin biyouyumluluğu konusunda yeterli bilgi bulunmadığı görülmektedir. Bu sebeple bu in vitro çalışmada iki hipotalerjenik rezin, bir enjeksiyon akriliği ve bir ısı ile polimerize PMMA protez kaide materyalinin sitotoksitesinin değerlendirilmesi ve 37°C suda 24 saat bekletmenin bu materyallerin sitotoksitesini üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Diş hekimliğinde kullanılan materyallerin sitotoksitesi farklı yöntemlerle değerlendirilmiştir. MTT analizi hücre canlılığını gösteren güvenilir bir testtir. Bu test, hücreler kimyasal bir madde veya bir malzemenin etkisinde kaldıktan sonra hücre mitokondrisinin fonksiyonel durumunu değerlendirilmesi yoluyla sitotoksik etkiyi belirler. Canlı hücrelerde mitokondrial dehidrojenaz hücrenin içinde tutunan sarı tetrazolium tuzunu azaltır, MTT'yi mavi MTT formazona dönüştürür^{21,38}. Formazon ürünlerinin oluşumunun canlı hücrelerin sayısı ile orantılı olduğu bulunmuştur³⁹. Bu testin sonuçları hücre sayısını göstermekle kalmamakta, hücrelerin metabolik düzeyini de ortaya koymaktadır. Sonuç olarak MTT yöntemi diş hekimliğinde kullanılan materyallerin sitotoksitesinin değerlendirilmesinde hassas bir göstergedir^{1,16}.

Bu çalışmada 24, 38 ve 72 saatlik hücre inkübasyon süreleri uygulanmıştır. Yirmidört saatlik inkübasyon

periyodu protez kaide materyallerinin kısa dönemdeki sitotoksik etkileri hakkında bilgi vermiştir. Materyallerin hücre canlılığı üzerindeki daha uzun dönemli etkisini belirlemek için 72 saat inkübasyon periyodu uygulanmıştır. Huang ve arkadaşları¹⁶ polimerize olmuş rezinlerde artık madde salınımının en fazla ilk 24 saatte gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, inkübasyon periyotları (24, 48, 72) arasındaki farkın istatistik olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.

Bu in vitro çalışma tüm inkübasyon periyotlarından sonra, tüm materyallerin ve gruplarının hücre canlılık oranları arasında istatistik olarak önemli bir fark olmadığını göstermiştir. Hipotalerjenik materyallerden (Polyan, Promysan) ve geleneksel kaide materyallerinden (Acron, SR-Ivocap) benzer sonuçlar elde edilmiştir⁴⁰⁻⁴². Bununla beraber tüm materyaller, tüm gruplarında ve her üç inkübasyon periyodunda da yüksek hücre canlılık oranı göstermiştir. Ancak deney şartlarındaki birçok değişken sebebiyle farklı hücre kültürü testleri ile elde edilmiş sonuçları birbirleriyle karşılaştırmak mümkün değildir. Hücre tipi, hücre ve materyalin temas ettirilme yöntemi ve temas süresi test yöntemine göre farklılık gösteren başlıca değişkenlerdir⁴³.

Kallus¹⁹ protez kaide materyallerinin toksitesini kobay farelerinde deri altına implante ederek değerlendirmiş ve ısı ile polimerize materyalin FDI değerlendirme kriterine göre kabul edilebilir olduğunu bildirmiştir.

Campanha ve arkadaşları³⁰ su banyosunun (55°C'de 10 dakika) ve polimerizasyon sonrası mikrodalga uygulamalarının farklı sert astarlama akrilik rezinlerinin sitotoksitesini üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. MTT yöntemi ile yaptıkları değerlendirme sonucunda polimerizasyon sonrası uygulamaların materyallerin sitotoksitesini üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Jorge ve arkadaşları²² ısı ile polimerize olan üç farklı protez kaide rezininin sitotoksitesini karşılaştırırken ısı uygulamalarının materyaller üzerindeki etkisini de değerlendirmişlerdir. MTT yöntemini kullandıkları çalışma sonucunda, test ettikleri rezin materyallerinin hiçbirinin sitotoksik özellik göstermediğini, ayrıca su banyosunun (55°C'de 60 dakika) ve polimerizasyon sonrası mikrodalga uygulamasının ısı ile polimerize olan rezinlerde sitotoksite üzerine etkisinin olmadığını göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda, tüm materyallerden bir grup örnek 37°C distile suda 24 saat boyunca bekletilmiştir. Önceki çalışmalara benzer şekilde bizim çalışmamızda da kullanılan protez kaide rezinlerinin türü ve suda bekletme şartları farklı olmasına rağmen, suda bekletme işleminin materyallerin

sitotoksiteleri üzerinde etkisi olmadığı bulunmuştur. Bu çalışmada hipoaerjenik materyaller olan Polyan ve Promysan için tüm inkübasyon periyotlarında tespit edilen yüksek hücre canlılık oranları materyallerin artık monomer içermemesi veya düşük oranda içermesine bağlı olabilir. Pfeiffer ve Rosenbauer¹² Polyan (modifiye metakrilat esaslı protez kaide rezini) materyalinde düşük miktarda artık monomer salınımı olduğunu ve Promysan (enterefatalat esaslı protez kaide rezini) materyalinde ise artık MMA monomerinin hiç tespit edilmediğini bil-

dirmişlerdir. Sitotoksite testlerinin sonuçlarının klinik şartlara uygulanabilmesi açısından sınırlamaları vardır. Buna rağmen bu testler diş hekimliğinde kullanılan materyaller ve materyallerin bileşenlerinin biyolojik cevabı açısından önemli bilgi vermektedirler.⁷ Bu çalışma sonucunda elde edilen in vitro sitotoksite verilerinin direk olarak in vivo şartlara uygulanması uygun değildir. İleriki çalışmalarda hipoaerjenik protez kaide materyallerinin in vivo biyoyumluluğunun artırılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Tang ATH, Li J, Ekstrand J, Liu Y. Cytotoxicity tests of in situ polymerized resins: methodological comparisons and introduction of a tissue culture insert as a testing device. *J. Biomed. Mater. Res.* 45: 214-222, 1999.
2. Yunus N, Rashid AA, Azmi LL, Abu-Hasan MI. Some flexural properties of a nylon denture base polymer. *J. Oral Rehabil.* 32: 65-71, 2005.
3. Baker S, Brooks SC, Walker DM. The release of residual monomeric methyl methacrylate from acrylic appliances in the human mouth: An assay for monomer in saliva. *J. Dent. Res.* 67: 1295-1299, 1988.
4. Weaver RE, Goebel WM. Reactions to acrylic resin dental prostheses. *J. Prosthet. Dent.* 43: 138-142, 1980.
5. Basker RM, Hunter AM, Highet AS. A severe asthmatic reaction to poly (methyl methacrylate) denture base resin. *Br. Dent. J.* 169: 250-251, 1990.
6. Taira M, Nakao H, Matsumoto T, Takahashi J. Cytotoxic effect of methyl methacrylate on 4 cultured fibroblast. *Int. J. Prosthodont.* 13: 311-315, 2000.
7. Jorge JH, Giampaolo ET, Machado AL, Vergani CE. Cytotoxicity of denture base acrylic resins: A literature review. *J. Prosthet. Dent.* 90: 190-193, 2003.
8. Lefebvre CA, Knoernschild KL, Schuster GS. Cytotoxicity of eluates from light-polymerized denture base resins. *J. Prosthet. Dent.* 72: 644-650, 1994.
9. Sheridan PJ, Koka S, Ewoldsen NO, Lefebvre CA, Lavin MT. Cytotoxicity of denture base resins. *Int. J. Prosthodont.* 10: 73-77, 1997.
10. Murray MD, Darvell BW. The evolution of the complete denture base. Theories of complete denture retention-a review. Part 1. *Aust. Dent. J.* 38: 216-219, 1993.
11. Price CA. A history of dental polymers. *Aust. Prosthodont. J.* 8: 47-54, 1994.
12. Pfeiffer P, Rosenbauer EU. Residual methyl methacrylate monomer, water sorption, and water solubility of hypoaerjenic denture base materials. *J. Prosthet. Dent.* 92: 72-78, 2004.
13. Rustemeyer T, Frosch PJ. Occupational skin diseases in dental laboratory technicians. (I). Clinical picture and causative factors. *Contact. Dermatitis.* 34: 125-133, 1996.
14. Wataha JC. Principles of biocompatibility for dental practitioners. *J. Prosthet. Dent.* 86: 203-209, 2001.
15. Hanks CT, Wataha JC, Sun Z. In vitro models of biocompatibility: a review. *Dent. Mater.* 12: 186-193, 1996.
16. Huang FM, Tai KW, Hu CC, Chang YC. Cytotoxic effects of denture base materials on a permanent human oral epithelial cell line and on primary human oral fibroblasts in vitro. *Int. J. Prosthodont.* 14: 439-443, 2001.
17. International Organisation for Standardization ISO/DIS 7405, Dentistry: preclinical evaluation of biocompatibility of medical devices used in dentistry: test methods. (revision of ISO/TR 7405). Geneva, 1994
18. Federation Dentaire International. Recommended standard practices for biological evaluation of dental materials. Part 4.11: subcutaneous implantation test. *Int. Dent. J.* 30: 173-174, 1980.
19. Kallus T. Evaluation of the toxicity of denture base polymers after subcutaneous implantation in guinea pigs. *J. Prosthet. Dent.* 52: 126-134, 1984.
20. Lefebvre CA, Schuster GS. Biocompatibility of visible light-cured resin systems in prosthodontics. *J. Prosthet. Dent.* 71: 178-185, 1994.
21. Polyzois GL, Hensten-Petersen A, Kullmann A. An assessment of the physical properties and biocompatibility of three silicone elastomers. *J. Prosthet. Dent.* 71: 500-504, 1994.

22. Jorge JH, Giampaolo ET, Machado AL, Vergani CE, Machado AL, Pavarina AC, Carlos IZ. Cytotoxicity of denture base acrylic resins: Effect of water bath and microwave postpolymerization heat treatments. *Int. J. Prosthodont.* 17 :340-344, 2004.
23. Schmalz G. Concepts in biocompatibility testing of dental restorative materials. *Clin. Oral Invest.* 1: 154-162, 1997.
24. Hensten-Pettersen A. Comparison of the methods available for assessing cytotoxicity. *Int. Endod. J.* 21 :89-99, 1988.
25. Upadhyay P, Bhaskar S. Real time monitoring of lymphocyte proliferation by an impedance method. *J. Immunol. Methods.* 244: 133-137, 2000.
26. Costa CA, Edwards CA, Hanks CT. Cytotoxic effects of cleansing solutions recommended for chemical lavage of pulp exposures. *Am. J. Dent.* 14: 25-30, 2001.
27. Rose EC, Bumann J, Jonas IE, Kappert HF. Contribution to the biological assessment of orthodontic acrylic materials. Measurement of their residual monomer output and cytotoxicity. *J. Orofac. Orthop.* 61: 246-257, 2000.
28. Niu Q, Zhao C, Jing Z. An evaluation of the colorimetric assays based on enzymatic reactions used in the measurement of human natural cytotoxicity. *J. Immunol. Methods.* 251: 11-19, 2001.
29. International Standards Organisation 10993-5. Biological Evaluation of medical devices. Part 5. Tests for Cytotoxicity in vitro *Methods.* Geneva, Switzerland, 1997.
30. Campanha NH, Pavarina AC, Giampaolo ET, Machado AL, Carlos IZ, Vergani CE. Cytotoxicity of hard chairside relined resins: Effect of microwave irradiation and water bath postpolymerization treatments. *Int. J. Prosthodont.* 19:195-201, 2006.
31. Lassila LV, Valittu PK. Denture base polymer Alldent Sino-mer: mechanical properties, water sorption and release of residual compounds. *J. Oral Rehabil.* 28 :607-613, 2001.
32. Miettinen VM, Valittu PK. Release of residual methyl methacrylate into water from glass fibre-poly(methylmethacrylate) composite used in dentures. *Biomaterials.* 18: 181-185, 1997.
33. Tsuchiya H, Hoshino Y, Tajima K, Takagi N. Leaching and cytotoxicity of formaldehyde and methyl methacrylate from acrylic resin denture base materials. *J. Prosthet. Dent.* 71: 618-624, 1994.
34. Vallittu PK, Miettinen V, Alakuijala P. Residual monomer content and its release into water from denture base materials. *Dent. Mater.* 11: 338-342, 1995.
35. Jorge HJ, Giampaolo ET, Vergani CE, Machado AL, Pavarina AC, Carlos IZ. Biocompatibility of denture base acrylic resins evaluated in culture of L929 cells. Effect of polymerisation cycle and post-polymerisation treatments. *Gerodontology.* 24: 52-57, 2007.
36. Urban VM, Machado AL, Oliveira RV, Vergani CE, Pavarina AC, Cass QB. Residual monomer of relined acrylic resins, Effect of water-bath and microwave post-polymerization treatments. *Dent. Mater.* 23: 363-368, 2007.
37. Pfeiffer P, Rolleke C, Sherif L. Flexural strength and moduli of hypoallergenic denture base materials. *J. Prosthet. Dent.* 93: 372-377, 2005.
38. O'Brien WJ. *Dental materials and their selection.* Chicago: 3rd ed. Quintessence Pub Co, 2002, 21-22.
39. Veres EM, Wolfaardt JF, Becker PJ. An evaluation of the surface characteristics of a facial elastomer. Part I: Review of the literature on the surface characteristics of dental materials with maxillofacial prosthetic application. *J. Prosthet. Dent.* 63: 193-197, 1990.
40. Bean TA, Zhuang WC, Tong PY, Eick JD, Chappelow CC, Yourtee DM. Comparison of tetrazolium colorimetric and ⁵¹Cr release assays for cytotoxicity determination of dental biomaterials. *Dent. Mater.* 11: 327-331, 1995.
41. Hanks CT, Strawn SE, Wataha JC, Craig RG. Cytotoxic effects of resin components on cultured mammalian fibroblasts. *J. Dent. Res.* 70: 1450-1455, 1991.
42. Wataha JC, Craig RG, Hanks CT. Precision of and new methods for testing in vitro alloy cytotoxicity. *Dent. Mater.* 8: 65-70, 1992.
43. Spangberg LS. In vitro assessment of the toxicity of endodontic materials. *Int. Endod. J.* 14: 27-33, 1981.

Yazışma Adresi:

Dr. Seçil KARAKOCA NEMLİ
Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Emek, 06510, Ankara, Türkiye.
Tel: 3122239226, E-Posta: secilkarakoca@yahoo.com

Dişsiz Alt Çeneye Uygulanan 4 İmplant Destekli Bar Tutuculu Hareketli Protezlerde Komplikasyonların ve Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi

Complications and Patient Satisfaction With 4 Implant-Supported Bar-Clips Retained Mandibular Overdentures

Seçil KARAKOCA NEMLİ*, Duygu BOYNUĞRİ**

Özet

Bu çalışmanın amacı dişsiz alt çenede 4 implant ile desteklenen bar tutuculu hareketli ve üst çenede tam protez uygulanan hastalarda protetik komplikasyonların ve hasta memnuniyetinin değerlendirilmesidir. Onsekiz dişsiz hasta alt çenede 4 implant destekli bar tutuculu ve üst çenede tam protez ile tedavi edildi. Hastalar 2 yıl boyunca düzenli kontrollere çağrıldı. Takip süresi boyunca görülen protetik komplikasyonlar ve tamirler kaydedildi. Hastaların protezlerinin rahatlığı, estetiği, fonksiyonu, konuşma rahatlığı, temizleme kolaylığı ve genel memnuniyetleri vizüel analog skala üzerinde işaretleme yapıları sağlanarak ölçüldü. Ölçümler protez tesliminin 1 hafta (başlangıç), 1 ve 2 yıl sonrasındaki kontrollerde uygulandı. Hasta memnuniyetinde başlangıçtan 1 ve 2 yıl sonra zamanla bir değişiklik olup olmadığı Wilcoxon testi ($p < 0,05$) ile incelendi. En sık görülen komplikasyon kliplerin tutuculuğunda azalma, daha sonra bar vidalarında gevşeme ve üst protezin besleme gerekliliğidir. Birinci yılda hasta memnuniyeti başlangıca göre genel olarak artmıştır. Bu artış rahatlık, konuşma ve temizleme kolaylığı açılarından istatistik olarak anlamlıdır. İkinci yılda fonksiyon açısından memnuniyet birinci yıla göre anlamlı olarak azalmıştır. İkinci yıl, başlangıç ile kıyaslandığında memnuniyet fonksiyon açısından azalırken diğer sorular için artış gözlenmiştir. Alt çenede 4 implant destekli bar tutuculu protezlerde tutuculuk azalması, vida gevşemesi potansiyel sorunlar olarak göz önünde bulundurulmalıdır. Hastaların bu protezler için genel olarak memnuniyetlerinin yüksek olduğu görülürken rahatlık, konuşma ve temizlik yönlerinden zamanla memnuniyetleri artmıştır.

Anahtar kelimeler: Dişsiz alt çene, implant, bar-kliips tutucu, hareketli protez, komplikasyon, hasta memnuniyeti

Abstract

The purpose of this preliminary report was to review the prosthetic complications and patient satisfaction with 4 implant-supported mandibular overdentures retained by bar-clips attachments opposing to conventional dentures. Eighteen patients treated with 4 implant-supported mandibular overdentures and maxillary dentures. The patients were followed-up for 2 years. During the follow-up period, prosthodontic complications/repairs were recorded. Patients indicated on a visual analogue scale satisfaction with the prosthesis comfort, appearance, function, speech, cleaning easiness and overall satisfaction at 1 week after prosthesis insertion (baseline), first and second years. The change in patient satisfaction with the time was analyzed using Wilcoxon test ($p < 0.05$). The most frequent complication was retention degradation. Subsequent complications were retaining screw loosening and relining of the maxillary denture. The patient satisfaction with prostheses was generally increased at the end of first year compared to baseline. The increases were statistically significant for comfort, speech, and cleaning easiness. Satisfaction with the function was decreased to second years. An increase in patient satisfaction was observed, while decreased satisfaction, exceptionally speech, was recorded comparing with first year. From baseline to 2 years, satisfaction were increased except for function. For 4 implant-supported bar-clips retained mandibular overdentures, retention degradation and screw loosening should be considered as potential complications. The patients generally revealed high satisfaction for the prostheses and their satisfaction were increased with the time for comfort, speech, and cleaning easiness.

Key words: edentulous mandibulae, implant, bar-clips retention, complication, patient satisfaction

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

** Dr. Dt. Serbest Dişhekimisi

İmplant destekli hareketli protezler tam dişsiz hastalar için etkin bir tedavi seçeneğidir. Özellikle şiddetli kemik rezorbsiyonun görüldüğü dişsiz alt çenede tam protezin tutuculuğunun ve stabilitesinin az olması sebebiyle çiğneme yetersizliği, konuşma zorluğu gibi fonksiyonel problemler ve dişsizliğe bağlı psikolojik sorunlar sıklıkla görülmektedir¹. Dişsiz alt çenede uygulanan implant destekli hareketli protezler, az sayıda implant ile yeterli tutuculuğu sağlayarak tam protezlerin sorunlarını ortadan kaldırırken protez kenarlarının dokulara destek olması avantajı ile yüz estetiğinin artırılmasına olanak vermektedir^{2,3}.

İmplant destekli hareketli protezler hem implantlar hem de dokulardan destek alabilir veya tümüyle implant destekli olabilirler. İmplant ve doku destekli protezlerde, en yüksek düzeyde doku desteğinin sağlanabilmesi için mental foramenler arasına en fazla iki implant yerleştirilmektedir. İki implanta uygulanan bireysel topuz başlı tutucular kullanılarak tutuculuk sağlandığında veya iki implantın yuvarlak veya oval kesitli bir bar ile birleştirilip bar üzerine yerleştirilen klips ile tutuculuk sağlandığında protez implantları birleştiren eksen etrafında menteşe hareketi yapabilir. Bu tip bir proteze implantlar tutuculuk sağlarken dokulardan da önemli ölçüde destek sağlandığı için protez kaidesi bir tam protezin kaidesinin sahip olması gereken özellikleri taşımaktadır⁴. Dişsiz alt çenede orta hatta yerleştirilen tek implanttan destek alan yumuşak doku ve implant destekli protezler üst çenede tam protez varlığında uygulanabilecek bir tedavi seçeneği olarak literatürde bildirilmiştir. Ancak bu tedavi şeklinin uzun dönem başarısını kanıtlayan yeterli klinik çalışma bulunmamaktadır^{5,6}.

Tümüyle implantlardan destek alan hareketli protezler, mental foramenler arasına yerleştirilen genellikle 4 implantın protez hareketlerini sınırlayan bir bar ile birleştirilmesi ve bu barın üzerindeki klipsler aracılığı ile tutuculuğun sağlandığı protezlerdir. Barlı bağlantılar, hareketli protezlere sabit protezlere benzer bir tutuculuk ve destek sağlaması, implantları birleştirerek kuvvetleri implantlar arasında dağıtması ve distal kanat uzantılarının tasarlanmasına olanak vererek implant desteğinin en distal implantın da gerisine taşınmasını sağlaması gibi avantajlar getirmektedir^{2,4,7}. Ayrıca, implantların bar ile birleştirilmesinin marjinal kemik kaybı ve vida gevşemesi komplikasyonlarını azalttığı bildirilmiştir⁷. Yeterli tutuculuk sağlanabilmesi için barların üzerine yerleştirilen klipsin uzunluğu en az 5 mm

olması gereklidir. Bu sebeple implant merkezleri arasında ortalama 15 mm mesafe bulunmalıdır⁴. U şeklindeki bir ark bar-klips tutucu sisteminin kullanılabilmesi için genellikle uygunken V şeklinde bir arkta bar, dil tarafında ark şekli dışında seyrederek dil boşluğunu işgal etmemesine dikkat edilmelidir^{4,8}.

Dişsiz alt çeneye yerleştirilen implantlar 25 yılı aşkın bir süredir hareketli protezleri desteklemede başarıyla kullanılmaktadır^{9,10}. Bu implantların yüksek oranlarda osseointegrasyon gösterip uzun yıllar fonksiyon gördüğü ve gerek yumuşak doku gerek kemik ile ilgili komplikasyonlara az rastlandığı klinik çalışmalarla kanıtlanmıştır¹¹⁻¹⁴. Ancak implantların üst yapı parçaları ve protez ile ilgili bazı sorunların sık görülmesi son yıllarda araştırmaları protetik komplikasyonlara yönelmiştir. Mevcut literatür incelendiğinde implant destekli hareketli protezlerde sıklıkla karşılaşılan sorunların vida gevşemesi, dayanakta kırılma, bar kırılması, tutucularda gevşeme sebebiyle aktive etme ve ya değiştirme gereksinimi, protez dişlerinin aşınması, kırılması veya yerinden çıkması, protezin doku adaptasyonunda bozulma sebebiyle besleme gerekliliği, protezin kırılması ve implant kırılması olduğu bildirilmiştir^{2,4,9,15-18}. Bu çalışmalarda sabit ve hareketli protezlerde, topuz ve barlı tutucularda ve ya farklı tutucu tasarımlarında gözlenen protetik komplikasyonlar karşılaştırılmıştır¹⁵⁻¹⁸.

İmplant tedavisinin sonuçlarını değerlendirirken hekim tarafından gözlenen objektif bulguların yanı sıra hastanın düşünceleri ve tedavi sonucunda memnuniyeti çok önemli bir faktördür. Hastaların implant tedavileri sonucu memnuniyetleri fonksiyon, estetik, rahatlık, konuşma, protezleri ile hissettikleri özgüven ve tedavinin maliyeti gibi çeşitli faktörlere bağlıdır^{19,20}. Ayrıca tedavi başlangıcında hasta beklentilerinin iyi tespit edilerek tedavinin buna göre yönlendirilmesi ve gerekli hasta motivasyonunun sağlanması hastanın protezlerinden memnuniyetini arttırmada önemli bir faktördür²¹. İmplant tedavisi sonucu hastaların memnuniyetlerinin ve yaşam kalitelerinin ölçülerek ifade edilebilmesi için kullanılan yöntemlerden biri vizüel analog skala (VAS) dir. Vizüel analog skalada hastaların sayısal olarak ölçülemeyen bazı değerlerini sayısal hale çevirmek için kullanılır. Bu test dünya literatüründe kabul görmüş, güvenilir ve kolay uygulanabilir bir testtir²².

İmplant tedavileri sonucu olası komplikasyonların önceden bilinmesi ve hastaların bu konuda bilgilendirilmesi

ile hastanın hekime ve tedaviye karşı olan güveninin artacağı düşünülmektedir. Ayrıca hasta düşüncelerinin değerlendirilmesi ile bu tedavi şeklinin sosyal ve psikolojik etkilerinin ortaya koyulması ve bu bulgular ile hekimlere implant tedavisine aday hastalara yaklaşımda rehberlik sağlanabilmesi beklenmektedir. Bu klinik çalışmanın amacı dişsiz alt çenede 4 implant destekli bar tutuculu protez ve üst tam protez kullanan hasta grubunda karşılaşılan protetik komplikasyonları ve hasta memnuniyetini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem

2006-2009 yılları arasında Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na başvuran, tam dişsiz ve alt protezlerinin azalmış tutuculuk ve stabilitesinden şikayeti olan hastalar değerlendirilmiştir. Klinik ve radyografik değerlendirilmeler sonucu hastaların alt çenede implant destekli hareketli protez ve üst çenede tam protez ile tedavi edilmeleri planlanmıştır. İmplant tedavisini kabul eden, yaşları 36 ile 65 arasında değişen ve yaş ortalaması $54,6 \pm 11,3$ olan 18 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri; hamilelik durumu olmaması, metabolik bir kemik hastalığı bulunmaması, en az 6 aydır alt-üst çene tam dişsizliğe sahip olması, alt çenede şiddetli kemik rezorpsiyonu bulunması (Cawood sınıflandırmasına göre V-VI) ve alkol veya ilaç bağımlılığı olmamasıdır. Çalışmada yer almak isteyen uygun koşullara sahip hastalar, kendi istekleriyle çalışmamıza katıldıklarına dair rıza formunu imzalamışlardır.

Cerrahi öncesi hastaların alt-üst çene modelleri elde edilerek hastalara estetik ve fonksiyonel açıdan uygun total protezler hazırlanmıştır. İstenen diş diziminin 3 boyutlu planlama esnasında görüntülenebilmesi için bu protezlerin radyopak maddelerle dublikatı elde edilmiştir. Hastalar bu protezleri tomografi çekimi sırasında takmışlardır. Bilgisayarlı tomografi verilerinden, alt çenenin bilgisayar ekranında 3 boyutlu görüntüsü elde edilerek mandibular kanalın ve mental foramenlerin yeri belirlenmiş, kemiğin horizontal, vertikal ve sagittal düzlemde boyutları incelenmiş ve implant yerleştirilecek yerler planlanmıştır. Bilgisayarlı tomografide tespit edilen mental foramenlerin 5 mm önüne karşılık gelen bölgeler, hastalara hazırlanan dublikat protezlerde fissür frezlerle işaretlenmiş ve bu protezler ameliyat esnasında kullanılmak üzere muhafaza edilmiştir. Hastalara 4'er adet 10-12 mm boyunda ve 4,1 mm çapında

olmak üzere toplam 72 adet implant (Straumann AG, Waldenburg, İsviçre) yerleştirilmiştir. İmplantlar tek aşamalı cerrahi protokole göre iyileşmeye bırakılmıştır. (Resim 1) İyileşme süresi boyunca hastaların tedavi planlaması aşamasında hazırlanan tam protezleri yumuşak astar maddeleri ile uyumlandırılarak geçici protez olarak kullanılmaları sağlanmıştır.

İmplantların 2 aylık iyileşme sürelerinin sonunda ölçü alınarak model elde edilmiş, abutmentlar üzerine vi-



Resim 1. Tek aşamalı cerrahi protokole göre uygulanan implantların 2 aylık iyileşme süresi sonunda klinik görünümü

dalanan plastik döküm başlıkları (048.227; Institut Straumann AG) ve plastik barlar (048.460; Institut Straumann AG) kullanılarak tek parça döküm bar yapılmıştır. Laboratuvarında döküm işleminden sonra tefsiye ve polisajı tamamlanan barın hasta ağızında kontrolü yapılmıştır. (Resim 2) İmplantlar üzerine hiçbir gerilim oluşturmadan pasif bir şekilde yerleşen ve yumuşak dokudan ortalama 2 mm uzakta konumlanan barın yapımı sonrası üst çenede tam protez ve alt çenede metal iskelet ile güçlendirilmiş implant destekli tam protez yapılmıştır. (Resim 3) Alt ve üst protezlerin dokularla olan uyumu kontrol edilmiş ve gerekli oklüzal aşındırmalar yapılarak protezler hastaya teslim edilmiştir. (Resim 4)

Hastalar protezin teslimini takiben 1 hafta, 3, 6 ve 12 ay sonra kontrole çağrılmış, bir yıldan sonra herhangi bir komplikasyon olmadığı sürece 6 ayda bir kontroller yapılmıştır. Takip süresince karşılaşılan protetik komplikasyonlar 3 gruba ayrılmıştır; implant parçaları ile ilgili komplikasyonlar, implant destekli protezdeki komplikasyonlar ve üst tam protezde komplikasyonlar.

Hastalara protezlerinin rahatlığın, fonksiyonu, konuşma, temizleme kolaylığı konusundaki memnuniyetleri ve genel memnuniyetlerini niteleyebilmeleri için vizüel

analog skala değerlendirmesi uygulandı. Değerlendirmede hastalara uygulanan anketin soruları ve içeriği implant destekli protezleri değerlendiren çalışmalara dayanarak oluşturuldu^{21,23}. Hasta memnuniyetini ölçerken 100 mm'lik bir çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımı yazıldı ve hastadan bu çizgi üzerinde kendi durumunun nereye uygun olduğunu bir çizgi çizerek belirtmesi istendi²². Çizginin bir ucuna "çok memnun" diğer uca "hiç memnun değil" yazıldı ve hasta kendi o anki durumunu bu çizgi üzerinde işaretledi. "hiç memnun değil" noktasından hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu hastanın memnuniyetinin derecesi olarak kaydedildi. Bu anket, protezin teslim edilmesinden 1 hafta sonra, 1. yıl ve 2. yıl kontrollerinde uygulandı. Anketin hastalara uygulanmasında protezin yapımında görev almayan bu konuda eğitilmiş bir yardımcı rehberlik etti. Hasta memnuniyetinde başlangıçtan 1 ve 2 yıl sonra zamanla bir değişiklik olup olmadığı Wilcoxon testi ($p < 0,05$) ile incelendi.



Resim 2. Pasif oturan bir barın ağız içi görünümü



Resim 3. Metal iskelet ile güçlendirilmiş implant destekli alt protez ve tutucu klipsler



Resim 4. Üst çenede tam protez ve alt çenede implant destekli hareketli protezin ağız içi görünümü

Bulgular

Hastalar, 18 ile 36 ay arasında ortalama $29,2 \pm 5,2$ ay süresince takip edilmiştir. Takip süresi boyunca implant kaybı görülmemiştir. Protetik komplikasyonların görülme sıklığı Tablo I'de gösterilmiştir. İmplant parçalarında en sık görülen komplikasyon bar vidasında gevşemedir. Bar kırılması veya bar vidasında kırılma ile hiçbir hastada karşılaşmamıştır. Abutment vidasında gevşeme birinci yıldan sonra toplam 3 hastada gözlenmiştir. İmplant destekli alt protez ile ilgili komplikasyonlar arasında en sık görülen klipslerin gevşemesi ve aktive edilme gerekliliğidir. Bu durum toplam 14 hastada gözlenmiş olup birinci ve ikinci yıllarda sık görülmüştür. Toplam 5 hastada klipsler kırılma veya aşınma sebebiyle değiştirilmiştir. İmplant destekli protezin kaidesinin akrilik rezin kısmında kırık, dişlerde aşınma, kırılma ve besleme gereksinimi karşılaşılan diğer komplikasyonlardır. Biri ikinci yıl diğeri daha sonraki dönemde olmak üzere 4 hastanın alt ve üst protezi yeniden yapılmıştır. Beş hastada barın altında mukozada hiperplazi görülmüş ve cerrahi tedavi uygulanmıştır. Üst tam protezde kırılma ve doku adaptasyonunun bozulması sonucu besleme gereksinimi ikinci yıldan itibaren sık görülen problemlerdir. Ayrıca protez dişlerinin aşınması ve dişlerde kırıklarla da karşılaşmıştır.

Hasta memnuniyetini gösteren median skorlar ve memnuniyetin zamanla değişimi Tablo II'de gösterilmiştir. Protezin hastaya teslimi ile birinci yıl kontrolünde ankette sorulan tüm sorularda hasta memnuniyeti artış göstermiştir. Bu artış rahatlık, konuşma ve temizleme kolaylığı yönlerinden istatistik olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Birinci ve ikinci yıllar arasında hasta

Tablo I. Dişsiz alt çenede 4 implant destekli bar tutuculu hareketli protez ve üst çenede tam protez uygulanmış hasta grubunda görülen protetik komplikasyonlar.

	Birinci yıl (18 hasta)	İkinci yıl (18 hasta)	Üçüncü yıl (16 hasta)	Toplam
İmplant parçaları ile ilgili komplikasyonlar				
Dayanak vidasının gevşemesi	-	2	1	3
Dayanak vidasının kırılması	-	1	-	1
Bar vidasının gevşemesi	3	4	2	9
Bar vidasının kırılması	-	-	-	0
Barın kırılması	-	-	-	0
İmplant destekli alt protez ile ilgili komplikasyonlar				
Klips tutuculuğunda azalma	6	5	3	14
Klips kırılması	1	3	1	5
Protezin akrilik kısımlarında kırılma	1	2	-	3
Protezin iskeletinin kırılması	-	-	-	0
Diş kırılması	-	2	1	3
Dişlerde aşınma	-	2	2	4
Besleme gerekliliği	2	1	2	5
Protezin yeniden yapılması gerekliliği	-	1	3	4
Bar altında yumuşak doku problemi	2	2	1	5
Üst tam protez ile ilgili komplikasyonlar				
Protezin kırılması	0	3	3	6
Diş kırılması	-	2	-	2
Dişlerde aşınma	-	2	2	4
Besleme gerekliliği	1	3	4	8
Protezin yeniden yapılması gerekliliği	-	1	3	4

Tablo II. Vizuel analog skala (VAS) ile ölçülen hasta memnuniyetinin medyan değerleri ve başlangıç, birinci yıl ve ikinci yıl değerlendirmelerinde hasta memnuniyetindeki değişim.

	Medyan VAS değeri (0 = hiç memnun değil; 100 çok memnun)					
	Başlangıç	Birinci yıl	İkinci yıl	Wilcoxon testi		p.
Rahatlık	79	89	86	Başlangıç - Birinci yıl	- 2,199	0,027*
				Başlangıç - İkinci yıl	- 1,788	0,073
				Birinci yıl - İkinci yıl	- 1,383	0,166
Estetik	83,5	87,5	85,5	Başlangıç - Birinci yıl	- 1,285	0,198
				Başlangıç - İkinci yıl	- 1,221	0,221
				Birinci yıl - İkinci yıl	- 0,827	0,407
Fonksiyon	82,5	85,5	79,5	Başlangıç - Birinci yıl	- 1,136	0,255
				Başlangıç - İkinci yıl	- 0,959	0,337
				Birinci yıl - İkinci yıl	- 2,180	0,029*
Konuşma	75,5	89,5	90	Başlangıç - Birinci yıl	- 3,180	0,001*
				Başlangıç - İkinci yıl	- 3,726	0,000*
				Birinci yıl - İkinci yıl	- 0,996	0,319
Temizleme Kolaylığı	78	89,5	88	Başlangıç - Birinci yıl	- 3,223	0,001*
				Başlangıç - İkinci yıl	- 2,854	0,004*
				Birinci yıl - İkinci yıl	- 0,465	0,641
Genel Memnuniyet	83,5	87,5	85,5	Başlangıç - Birinci yıl	- 0,947	0,343
				Başlangıç - İkinci yıl	- 1,138	0,254
				Birinci yıl - İkinci yıl	- 0,331	0,740

* İki kontrol zamanında kaydedilen hasta memnuniyeti değerleri arasındaki istatistik olarak anlamlı ($p < 0,05$)

memnuniyetindeki değişim değerlendirildiğinde, fonksiyon açısından hastaların memnuniyetlerinin anlamlı olarak azaldığı görülmüştür ($p < 0,05$). Başlangıç ve ikinci yıl kontrollerinde tespit edilen hasta memnuniyetleri karşılaştırıldığında fonksiyon açısından memnuniyet azalırken diğer tüm sorular için artış gözlenmiştir. Ancak bu artış konuşma ve temizleme kolaylığında istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tartışma

Dişsiz alt çenede tam protez kullanımında sorunlar yaşayan hastalarda, implantların protezin tutuculuğunu ve stabilitesini artırarak hastaların protez kullanımını

kolaylaştırdığı ve yaşam kalitelerini artırdığı çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir.¹⁹ Alt çenede 3 farklı tip implant destekli protez uygulaması söz konusudur; implant destekli sabit protez, implant destekli hareketli protez ve implant ve doku destekli protez. Uygun tedavinin seçimi hastanın beklentileri, ekonomik yaklaşımı, kemiğin anatomi durumu, yumuşak dokuların kalitesi ve şekli göz önüne alınması gereken faktörlerdir⁴. Bunların yanı sıra planlanan tedavinin hastaya tüm yönleri ile anlatılması, bilimsel çalışmalarla ortaya koyulmuş tedavi sonuçları hastaya anlatılması önem taşır. Hasta protezini kullanırken her hangi bir tedavi seçeneğinde hangi komplikasyonların görülebileceği, bu komplikasyonların sıklığı, hangi aşamada karşılaşılabileceği, protez kullanımı boyunca ilerleyen dönemde protezde

meydana gelebilecek değişikliklerin sunulması hastanın protezi kabullenmesini kolaylaştırır ve vakaya özgü uygun tedavi seçiminde hekime fikir verir.

Bu çalışmada, alt çenede implant destekli bar tutuculu ve üst çenede tam protez kullanan hastalarda karşılaşılan protetik komplikasyonların sıklığı, zamanlaması ve zamanla değişimi detaylı bir şekilde incelenmiştir. Klipslerin tutuculuğunda azalma bu çalışma kapsamındaki hastalarda en sık görülen komplikasyondur. Bu durumda klipsler aktive edici cihaz kullanılarak aktive edilmiş ve yeterli tutuculuk yeniden sağlanmıştır. Klipslerin tutuculuğunda azalma birinci ve ikinci yılda sık görülürken daha sonraki dönemde daha az sayıda hasta bu şikayetle kliniğimize başvurmuştur. Bu bulgu ve klinik gözlemlerimiz, hastaların ilk dönemler protezi takip çıkarırken zorluk yaşamaları ve protezi giriş yolu dışında farklı yönlerde kuvvetler uygulamaları sebebiyle klipslerde deformasyon olabileceği fikrini vermektedir. Bu konuda yapılan tüm çalışmalarda klips aktivasyonu sık karşılaşılan sorunlar arasında bildirilmiştir^{10,15-18}.

Barları tutan vidalar protezin hastaya teslim edildiği seansta üretici talimatları doğrultusunda tork kontrol cihazı ile sıkıştırılmıştır. Ancak bar vidalarının gevşemesi klipslerin gevşemesinden sonra en sık görülen komplikasyondur. Bu sorun çeşitli klinik çalışmalarda da belirtilmiştir^{10,24,25}. Ancak bizim çalışmamız ve literatürde yer alan çeşitli çalışmaların tersine Payne ve Solomons¹⁸ kullandıkları düz başlı altın vidalarda komplikasyon görülmediğini bildirmişler, bunu da vidaların yerleştirilmesinde tork kontrol cihazı kullanmalarından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Üst tam protezin doku uyumunun bozulması sebebiyle besleme gereksiniminin bu tedavi türünün sık karşılaşılan komplikasyonlarından biridir. Alt çenenin arka kısımlarında ve üst çenede devam eden rezorbsiyon sonucu protezlerin doku uyumunun bozulması yanı sıra oklüzyonda da değişiklikler olur². Bu durumda hastalar, bizim çalışmamızda da tespit edildiği gibi üst protezin tutuculuğun ve stabilitesinin azalması şikayeti veya protezin kırılması ile hekime başvurabilirler. Alt çenede implant destekli hareketli protez varlığında üst tam protezin doku uyumunun sık bozulması ve besleme gereksinimi önceki çalışmalarda da belirtilmiştir^{10,14,24,25}. Bu sebeple hekim tedavi planlaması aşamasında hastaya üst protezlerinin sık besleme gerektirebileceğini anlatmalıdır. Doku uyumu bozulmuş bir üst tam protezin alt implant destekli protez ile kullanılmaya devam edilme-

si, protezin stabilitesinin azalması ve kırılmasının da ötesinde kombinasyon sendromu gibi tüm alt ve üst çene kompleksini etkileyecek sorunlara yol açabilir².

Bulguları hastaların sübjektif değerlendirmelerinden oluşan çalışmalarda sonuçları değerlendirirken sapmalara sebep olabilecek potansiyel faktörler göz önüne alınmalıdır. Bunlardan biri, hastaya kendi tercihi olan tedavi türünün uygulanıp uygulanmamasıdır. Hastaya çeşitli sebeplerle istediği tedavi türü uygulanmadığında, memnuniyet derecesini ölçen anket sorularına cevabının etkilenebileceği gösterilmiştir¹. Bizim çalışmamızda anket sorularına diğer hastalara göre daha düşük skorlar (50-60) veren 3 hasta kliniğimize implant destekli sabit protez talebi ile başvurmuştur. Bu hastalara kemiğin anatomik sınırlamaları ve uygun olmayan çene ilişkileri sebebiyle sabit protez yapılamamıştır. Hastaların özellikle tedavi başlangıcında memnuniyetleri düşük iken 2 hasta birinci ve ikinci yıl kontrollerinde alıştıklarını ifade etmiş ve daha yüksek skorlar vermişlerdir. Ancak hastalardan biri hareketli protez kullanımına takip süresi boyunca adapte olamamıştır. Diğer yandan daha önce tam protez kullanmış ve alt protezin stabilite eksikliğinden şikayetçi olan hastalarda başlangıçta memnuniyet yüksek görülmüş, birinci yıl sonunda çeşitli komplikasyonlar kaydedilmesine rağmen memnuniyetin arttığı gözlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, önceki çalışmalara benzer şekilde hasta beklentilerinin tedavi sonucunda son derece önemli olduğunu göstermektedir^{1,19}. Bu çalışmada hasta düşüncelerini inceleyen diğer anket çalışmalarında da uygulandığı gibi gerçekten sapmayı en aza indirmek için anket hastaların tedavisinde görev almayan eğitimli bir yardımcı personel tarafından uygulanmıştır¹.

İmplant destekli bar tutuculu protezlerde çok sayıda hastanın barın altını temizlemede tedavi başlangıcında problem yaşadıkları kaydedilmiş ve temizleme şekli hastalara tekrar anlatılmıştır. Birinci ve ikinci yıl kontrollerinde hastaların temizleme kolaylığı istatistik olarak anlamlı şekilde artış göstermiştir. Protezin fonksiyonu ile ilgili hasta memnuniyeti birinci yıl kontrolünde başlangıca göre artış gösterirken, ikinci yıl kontrolünde birinci yıla göre istatistik olarak önemli ölçüde azalmıştır. Bunun sebebinin dişlerde aşınma ve protez kaidesinin doku uyumunun bozulması olabileceği düşünülmektedir. Hastaların önemli bir kısmı (10/18) konuşma fonksiyonları ile ilgili başlangıçta zorluk çektiklerini ifade etmişlerdir. Birinci ve ikinci yıl kontrolünde ise bu

konudaki memnuniyetleri başlangıca göre istatistik olarak önemli derecede artmıştır. Bu artışın dilin zamanla protezin palatal konturlarına adaptasyon göstermesine bağlı olduğu düşünülmektedir. Ancak Zitzmann ve arkadaşları²⁰ mumlu prova esnasında protezin damak bölgesi konturlarının hastaya göre titizlikle uyumlandıkları için hastalarda konuşma adaptasyonunun çok hızlı olduğunu konuşma probleminin daha çok dışız üst çenede implant destekli sabit protezlerde karşılaşıldığını bildirmişlerdir. Diğer çalışmalar da implant destekli protezlerde tedavi sonrası hastanın konuşma fonksiyonunda memnuniyetin arttığı gösterilmiştir^{15,19,20}.

Protezin estetiği üzerine hastaların memnuniyetleri çalışma süresince istatistik olarak önemli bir değişiklik göstermemiştir. Tüm hastaların protezleri dişli prova esnasında hasta ve fikrini almak istediği bir yakını ile beraber değerlendirildi. Dişlerin renginin, büyüklüğünün ve şeklinin seçimi hastanın talepleri doğrultusunda yapıldı. Estetik bölgede yer alan dişlerin dizimi hasta tarafından beğenilip onaylanana kadar gerekli düzeltmeler yapıldı. Tedavi başında bu konuda hasta

memnuniyetini sağlamak için gerekli çabanın harcanmasının sonuçta hastanın protez estetiği ile ilgili olumlu düşünceler taşımasını sağladığı gözlenmiştir. Ayrıca implant destekli hareketli protezlerde protez kaidesinin ve kenar uzantılarının doku desteğini sağlayarak yüz estetiğine katkıda bulunması bu protezleri estetik açıdan tatmin edici hale getirmektedir⁴.

Klinik takip çalışmalarında hasta sayısı arttıkça ve gözlem süresi uzadıkça daha anlamlı veri elde edilmekte ancak çalışma süresi uzadıkça düzenli kontroller aksayabilmekte ve hasta kaybetme riski artmaktadır⁴. Bu çalışmada iki yıl boyunca kaybedilen hasta olmadı. Hasta sayısının ve kontrol süresinin daha fazla olduğu klinik çalışmalar yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. İmplant uygulamalarında gelişmeler devam ederken farklı tipteki protetik restorasyonların uygulanması ile hekim ve hastanın karşılaşacağı sonucun incelenmesi önemlidir. Hastalara sunulan tedavi seçeneğinin yararları ve riskleri yanı sıra olası komplikasyonlar ve çözümleri sunulmalı. Tedavi planlamasında, tedavinin hastalar tarafından nasıl karşılanabileceği anatomik faktörlerin yanında göz önünde bulundurulmalıdır.

Kaynaklar

- Allen PF, McMillan AS, Walshaw D.A patient-based assessment of implant-stabilized and conventional complete dentures. *J. Prosthet. Dent.* 85: 141-147, 2001.
- Krennmair G, Krainhöfner M, Piehslinger E. The influence of bar design (round versus milled bar) on prosthodontic maintenance of mandibular overdentures supported by 4 implants: a 5-year prospective study. *Int. J. Prosthodont.* 21: 514-520, 2008.
- Mericske-Stern RD, Taylor TD, Belser U. Management of the edentulous patient. *Clin. Oral Implants Res.* 11(Suppl 1): 108-125, 2000.
- Zitzmann NU, Marinello CP.A review of clinical and technical considerations for fixed and removable implant prostheses in the edentulous mandible. *Int. J. Prosthodont.* 15: 65-72, 2002.
- Alsabeeha N, Payne AG, De Silva RK, Swain MV.Mandibular single-implant overdentures: a review with surgical and prosthodontic perspectives of a novel approach. *Clin. Oral Implants Res.* 20: 356-365, 2009.
- Alsabeeha NH, De Silva RK, Thomson WM, Payne AG.. Primary stability measurements of single implants in the midline of the edentulous mandible for overdentures. *Clin. Oral Implants Res.* 21: 563-566, 2010.
- Misch CE. Contemporary implant dentistry. St Louis: Mosby-Year Book, Inc, 1993, 669-684
- Sadowsky SJ. The implant-supported prosthesis for the edentulous arch: design considerations. *J. Prosthet. Dent.* 78: 28-33, 1997.
- Simon H, Yanase RT. Terminology for implant prostheses. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 18: 539-543, 2003.
- Chaffee NR, Felton DA, Cooper LF, Palmqvist U, Smith R. Prosthetic complications in an implant-retained mandibular overdenture population: initial analysis of a prospective study. *J. Prosthet. Dent.* 87: 40-44, 2002.
- Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark PI, Jemt T. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 5: 347-359, 1990.
- Ekelund JA, Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Implant treatment in the edentulous mandible: a prospective study on Brånemark system implants over more than 20 years. *Int. J. Prosthodont.* 16: 602-608, 2003.
- Ferrigno N, Laureti M, Fanali S, Grippaudo G. A long-term follow-up study of non-submerged ITI implants in the treatment of totally edentulous jaws. Part I: Ten-year life table analysis of a prospective multicenter study with

- 1286 implants. Clin. Oral. Implants Res. 13:260-273, 2002.
14. Eliasson A, Palmqvist S, Svenson B, Sondell K. Five-year results with fixed complete-arch mandibular prostheses supported by 4 implants. Int. J. Oral Maxillofac. Implants. 15: 505-510, 2000.
 15. MacEntee MI, Walton JN, Glick N. A clinical trial of patient satisfaction and prosthodontic needs with ball and bar attachments for implant-retained complete overdentures: three-year results. J. Prosthet. Dent. 93: 28-37, 2005.
 16. Nedir R, Bischof M, Szmukler-Moncler S, Belser UC, Samson J. Prosthetic complications with dental implants: from an up-to-8-year experience in private practice. Int. J. Oral Maxillofac. Implants. 21: 919-928, 2006.
 17. Walton JN, MacEntee MI. A prospective study on the maintenance of implant prostheses in private practice. Int. J. Prosthodont. 10: 453-458, 1997.
 18. Payne AG, Solomons YF. Mandibular implant-supported overdentures: a prospective evaluation of the burden of prosthodontic maintenance with 3 different attachment systems. Int. J. Prosthodont. 13: 246-253, 2000.
 19. Thomason JM, Lund JP, Chegade A, Feine JS. Patient satisfaction with mandibular implant overdentures and conventional dentures 6 months after delivery. Int. J. Prosthodont. 16: 467-473, 2003.
 20. Zitzmann NU, Marinello CP. Treatment outcomes of fixed or removable implant-supported prostheses in the edentulous maxilla. Part I: patients' assessments. J. Prosthet. Dent. 83: 424-433, 2000.
 21. Emami E, Heydecke G, Rompré PH, de Grandmont P, Feine JS. Impact of implant support for mandibular dentures on satisfaction, oral and general health-related quality of life: a meta-analysis of randomized-controlled trials. Clin. Oral Implants Res. 20: 533-544, 2009.
 22. Torrance GW, Feeny D, Furlong, W. Visual analog scales: do they have a role in the measurement of preferences for health states? Med. Decis. Making. 21: 329-34, 2001.
 23. Siadat H, Alikhasi M, Mirfazaelian A, Geramipannah F, Zaery F. Patient satisfaction with implant-retained mandibular overdentures: a retrospective study. Clin. Implant Dent. Relat. Res. 10: 93-98, 2008.
 24. Schmitt A, Zarb GA. The notion of implant-supported overdentures. J. Prosthet. Dent. 79: 60-65, 1998.
 25. Hemmings KW, Schmitt A, Zarb GA. Complications and maintenance requirements for fixed prostheses and overdentures in the edentulous mandible: a 5-year report. Int. J. Oral Maxillofac. Implants. 9: 191-196, 1994.

Yazışma Adresi:

Dr. Seçil KARAKOCA NEMLİ
Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Emek, 06510, Ankara, Türkiye.
Tel: 3122239226, E-Posta: secilkarakoca@yahoo.com

Füzyon: Bir Literatür Güncellemesi

Fusion: A Literature Update

R. Ebru TİRALİ*

Özet

Füzyon, komşu iki dişin birleşmesi ile karakterize, gelişimsel bir anomalidir. Füzyonlu dişler, estetik problemlerin yanı sıra; yer darlığı, sürme güçlüğü, çürük ve lokal dişeti rahatsızlıkları gibi klinik sorunlara da neden olabilirler. Diş hekimi rutin dental muayene sırasında füzyonlu dişlerin tespitinde dikkatli davranmalı, teşhis edilmiş dişlerde soruna yönelik tedavi seçeneklerini uygulamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Füzyon, Füzyon Radyografisi, Füzyon tedavisi

Abstract

Fusion is a developmental anomaly, characterized by the union of two adjacent teeth. In addition to its esthetic consequences, fusion of teeth may cause crowding, caries and gingival problems and may interfere with eruption. Due to its asymptomatic nature, the clinician should be careful in evaluating fused teeth during routine examination. Once diagnosed, the treatment should aim to resolve specific problems caused by the fusion.

Key Words: Fusion, Fused Teeth/radiography, Fused Teeth/Therapy

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

Şekil değişiklikleri, hem süt; hem de daimi dentisyonda görülen anomaliler olup, farklı terimlerle tanımlanabilmektedir¹. Dişlerde görülen anomaliler sayı, şekil ve yapı anomalileri ana grupları altında incelenmektedir. Çift diş, dental sert dokuların gelişimsel anomalilerinden birisi olup şekil anomalileri grubunda değerlendirilir. Çift diş, birleşik dişleri tanımlamak için kullanılan, füzyon, geminasyon ve konkresens anomalilerini kapsayan bir terimdir²⁻⁴. "Çift formasyon"⁵, "yapışık diş", "füzyonlu diş"⁵⁻⁷ veya "ikiz diş" füzyon ve geminasyonu tanımlamak için kullanılan diğer terminolojilerdir⁸. "Birleşmiş Diş" yada "Çift Diş" durumu Shafer ve ark.⁹ tarafından aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır:

Füzyon: İki farklı diş tomurcuğunun birleşmesi

Geminasyon: Tek diş tomurcuğunun ikiye bölünerek gelişmesi

Konkresens: İki dişin yalnızca sement seviyesinde birleşmesi

Dental füzyonun etyolojisi tam olarak bilinmemekle beraber, gelişen diş tomurukları arasında yakın temasa neden olan sıkışmanın veya gelişim sırasında çeneleri etkileyen fiziksel kuvvetlerin bu duruma yol açabileceği düşünülmektedir. Genetik, çevresel ve gelişimsel faktörler de füzyon oluşumuna neden olan diğer etkenler olarak değerlendirilmektedir. Dental füzyon aynı zamanda akondroplazi veya kondroektodermal displazi gibi sendromların bir parçası olarak da rapor edilmiştir¹⁰.

Etiyoloji:

Füzyon; diş gelişiminin morfolojik evresinde meydana gelmektedir^{9,11}. Bu dental anomali genellikle; rastlantısal olarak veya estetik problemlerden kaynaklanan şikayetler nedeniyle kliniklere başvuran hastalarda tespit edilmektedir¹. Anomalinin genetik tabanının otozomal dominant olduğu varsayılmaktadır^{12,13}. Ratlar üzerinde yapılan deneysel çalışmalara göre, hamilelerde yüksek doz Vitamin A uygulaması anensefaliye neden olmasının yanısıra dental füzyonla da bağlantılı bulunmuştur¹. Ayrıca Trizomi 21, Orodijitofasiyal sendrom, Ektodermal Displazi, Pierre-Robin sendrom gibi durumlarda dental füzyonla ilişkilendirilmişlerdir¹⁴⁻¹⁶. Füzyonda görülen birleşme, dişin gelişimsel aşamasına bağlı olarak tamamen veya kısmen meydana gelebilir. Eğer temas, kalsifikasyon safhasından önce meydana gelirse, dişler tamamen birleşerek tek ve büyük bir diş

formu oluşur. Dişlerin teması ve birleşimi kron formasyonundan sonra meydana gelirse kök seviyesinde kısmen birleşme görülür⁹. Dental füzyon, unilateral veya bilateral olarak meydana gelebilir¹⁷.

Görülme Sıklığı ve Klinik özellikler:

Süt dentisyonunda daimi dentisyona kıyasla daha sık görülmektedir^{11,18,19}. Tek ya da çift taraflı olarak görülebilmekle birlikte çift taraflı füzyon daha az sayıda rapor edilmiştir (Resim 1-2). Yazarlara göre değişmekle birlikte bireylerde %0,1-2,5 oranında füzyonlu dişlerin görüldüğü ve vakaların %33-70'inde etkilenmiş süt dişlerinin altında daimi diş tomurcuğu eksikliğinin olduğu tespit edilmiştir^{14,15,20-22}. Özellikle kanin ve keser dişler etkilenmektedir^{14,23,24}. İrsal farklılıklar olmakla birlikte alt ve üst çeneler veya farklı cinsiyetler arasında görülme sıklığı açısından belirgin bir farklılık bildirilmemiştir^{22,25}. Bu bağlamda Japon popülasyonunda %5, beyaz ırkta %0,5 prevalans rapor edilmiştir^{14,15,22,25}.



Resim 1. Süt dişlenmede alt lateral ve kanin dişler arasında görülen çift taraflı füzyon



Resim 2. Süt dişlenmede bir diğer vakada tek taraflı alt lateral ve santral dişler arasında görülen füzyon

Amerikan yerlilerinde ve Asyalılarda insidansı daha fazladır. Bunun yanı sıra Avrupa kökenli toplumlarda Asya kökenlilere göre daha az görülür¹³.

Füzyon, normal ve artı diş arasında görüldüğü zaman geminasyon ile arasında ayırım yapmak oldukça zordur (Resim 3-4). Eğer çift diş, 2 ayrı diş olarak sayılıyor ve ekstra bir diş içermiyorsa, bu diş genellikle füzyon olarak değerlendirilirken (Resim 5), ekstra dişi içeren durumlarda çift diş geminasyon veya ekstra diş ve normal diş arasında görülen bir füzyon olarak değerlendirilir²⁶. Kron ve pulpa kanal morfolojisi, lokalizasyon ve diş sayısı doğru tanı konulmasına yardımcı olan faktörlerdir. Klinik olarak, geminasyon iki koronal



Resim 3. Daimi dişlenmede üst santral dişlerde görülen geminasyon



Resim 4. Daimi dişlenmede üst santral dişlerde görülen geminasyon radyografisi

yarının birbirinin ayna görüntüsü olduğu bifid bir kronun oluşmasına neden olurken, füzyon kırık kıvrım görüntüsü verir. Radyografik olarak ise, füzyonlu dişte iki ayrı pulpa kanalı izlenirken, geminasyonlu diş tek bir pulpa kanalı ve köke sahiptir (Resim 6-7). İki anomali insidans olarak karşılaştırıldığında füzyona, geminasyondan daha sık rastlanılmaktadır²⁷.

Füzyon ve geminasyon lokalizasyon olarak sıklıkla ön bölgede izlenmektedir. Füzyon özellikle süt dentisyon-



Resim 5. Süt dişlenmede tek taraflı alt lateral ve santral dişler arasında görülen füzyon



Resim 6. Resim 5'te klinik görüntüsü izlenen vakanın periapikal radyografik görüntüsü



Resim 7. Resim 5'te klinik görüntüsü izlenen vakanın panoramik radyografik görüntüsü

da ve alt yan keser ile kanin dişi arasında oluşur (Resim 1). Geminasyon ise daha sık olarak üst anterior bölgede görülmektedir²⁸.

Radyografik olarak füzyonlu dişlerin dentininin bazı bölgelerde birleşmiş olduğu görülür. Birbirinden ayrı kök kanalları görülebildiği gibi, tek bir kök kanalının paylaşımı da söz konusu olabilir^{17,29}. Radyografik olarak tespit edilen başka bir durum da, füzyon anomalisi gösteren süt dişlerinin altında daimi diş eksikliğidir^{17,29}. Aynı zamanda maksiller anterior bölgede çift diş oluşumunun görüldüğü süt dişlerinin altında genellikle 'kartal pençesi' şeklinde daimi lateral dişlerin varlığı oldukça yaygın bir bulgudur³⁰.

Komplikasyonlar:

Füzyon ve benzeri morfolojik farklılıklar nedeniyle bazı klinik problemler ortaya çıkabilmektedir. Bu patolojiler çoğunlukla komşu dişlerin sürme zamanlarında ortaya çıktığında estetik sorunlara, ektojik diş sürmesine, dişlerin gömülü kalmalarına sebep olurlar. Bunlara ilave olarak birleşik kronlar arasındaki birleşme hattı çok derin olduğu zaman, bu yüzeyde çürükler ve anormal gıda birikimine bağlı periodontal problemler ortaya çıkabilir (Resim 5). Önem taşıyan bir başka nokta da füzyonlu dişlerin çekim ve kanal tedavilerinin güçlüğüdür³¹⁻³⁵. Morfolojik yapıdan kaynaklanan bu güçlükler nedeniyle füzyonlu dişlerin çürük oluşumundan önce teşhis edilip birleşme hatlarının fissür örtücü ile örtülerek koruma sağlanması koruyucu hekimlik açısından önemlidir. Bununla beraber füzyonlu dişler, klinik olarak yer problemlerine de neden olabilir. İki normal diş kaynaştığı zaman dental arkta kaynaşmamış iki diştten daha az yer kaplarlar. Bu yüzden bu tür vakalarda di-

astema ve buna bağlı problemler görülürken, artı bir diş ile oluşan kaynaşma sonucunda ise yer darlığı ve çapraşıklık meydana gelebilir¹¹. Arktaki diastema ya da yer darlığı değerlendirilirken bu durum göz önüne alınmalı ve füzyon süt dişlenmede görülmüş ise daimi diş tomurculuğunun varlığı radyolojik olarak kontrol edilmelidir. Ek olarak, füzyon görülen süt dişlerinin fizyolojik düşme zamanlarının gecikebileceği bildirilmiştir³⁶.

Tedavi gerektiren durumlar:

Süt dentisyonunda füzyon nedeniyle dental arkta diastema ya da yer darlığının görüldüğü durumlarda daimi dişlenmeye geçiş sürecinde takip gerekmektedir. Artı diş ile süt dişinin füzyonundan kaynaklanan az miktarda yer darlığında ilgili dişler disk ile aşındırılarak daimi dişlerin sürmeleri sağlanabilir¹¹. Her vaka kendi özelliklerine göre değerlendirilmekle birlikte, semptom görülmeyen ve estetik problem yaratmayan füzyonlu dişler tedaviye gerek olmaksızın takip edilmelidir. Aksi takdirde bu dişler endodontik, ortodontik, periodontal, restoratif ve/veya cerrahi yaklaşımlarla tedavi edilebilmektedir³⁷⁻³⁹. Füzyonlu daimi dişlerin iki ayrı keser diş formuna getirilmek üzere birbirinden ayrılması başvurulabilecek tedavi yöntemlerinden bir tanesidir⁴⁰. Dişlerin birbirinden ayrılmasından önce endodontik ve periodontal tedaviler gerekebilmektedir ancak farklı morfolojik yapılarından dolayı füzyonlu dişlerin endodontik tedavilerinin oldukça zor olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır¹³. Topikal florid profilaksisi ile birlikte periyodik olarak aşındırılarak füzyonlu dişin boyutunun küçültülmesi de yer darlığı görülen vakalarda uygulanan tedavi yaklaşımlarından birisidir¹¹.

Kaynaklar

1. Puy L, Pizarro C, Navarro F. Double teeth: case reports. J Clin Ped Dent. 15: 120-124, 1991.
2. Miles A E W. Malformation of the teeth. Proc R Soc Med. 47: 817-826, 1954.
3. Brook A H, Winter G B. Double teeth. A retrospective study of 'geminated' and 'fused' teeth in children. Br Dent J. 129: 123-130, 1970.
4. Yeun S W H, Chan J C Y, Wei S H Y et al. Double primary teeth and their relationship with the permanent successors: a radiographic study of 376 cases. Pediatr Dent. 9:42-52, 1987.
5. Brook A H, Winter G B. Double teeth. A retrospective study of 'geminated' and 'fused' teeth in children. Br Dent J. 129: 123-130, 1970.
6. Carvalho P L, Usberti A C, Renci J, Haiter Neto F. Fusao de dentes supranumerarios- Relato de um Caso. Rev Assoc Paul Cir Dent. 46: 883-884, 1992.
7. Pereira A J, Fidel R A, Fidel S R. Maxillary lateral incisor with two root canals: fusion, gemination or dens invaginatus. Braz Dent J. 11:141-146, 2000.
8. Chaudhry S I, Sprawson N J, Howe L, Nairn R I. Dental twinning. Br Dent J. 182:185-188, 1997.
9. Shafer WG, Hine MK, Levy BM. A textbook of oral pathology. 3rd Ed Philadelphia: WB Saunders, 1974, 37-46.
10. Crawford NL, North S, Davidson LE. Double permanent incisor teeth: management of three cases. Dent Update. 33 : 608-610, 2006.

11. Milano M, Seybold S V, McCandless G, Cammarata R. Bilateral fusion of the mandibular primary incisors:report of case. ASDC J Dent Child 1999 ; 66 : 280-2.
12. Stewart R, Prescott GH. Genetic aspects of anomalous tooth development. Oral Facial Genetics St. Louis: The C.V. Mosby Co, 1976, 138-142.
13. Lam EWN. Dental Anomalies: Pharoah W.Oral Radiology Principles and Interpretation. Missouri: Mosby Elsevier,2009, 295-325.
14. Barberia Leache E, Boj Quesada JR, eds. Odontopediatria. Barcelona: Ed. Masson 2ª Edición; 2001, p, 73-83.
15. Boj Quesada JR. Dientes dobles. Arch Odont. 6:321-5, 1990.
16. Vegh T. Geminatıon and fusion. Oral Surg. 40:816-8, 1975.
17. Mader C L. Fusion of the teeth. J Am Dent Assoc. 98: 62-64, 1979.
18. Clayton J M. Congenital dental anomalies occurring in 3,557 children. J Dent Child. 23: 206-208, 1956.
19. Buenviaje T M, Rapp R. Dental anomalies in children : a clinical and radiographic survey. ASDC J Dent Child. 51: 42-45, 1984.
20. Canut Brusola JA. Ortodoncia clínica. Barcelona: Ed. Salvat; 1988, p, 213-4.
21. Ostos Garrido MJ, Peñalva Sanchez MA. Dientes dobles asociados a inclusi3n dentaria. Posibilidades terapéuticas. Odontología pediátrica. 5:91-6, 1996.
22. Aguiló L, Gandia JL, Cibrian R, Catala M. Primary double teeth. A retrospective clinical study of their morphological characteristics and associated anomalies. International journal of pediatric dentistry . 9:175-183, 1999.
23. Modrizuki K, Yoneku T, Yakushiji M, Machida I. The fusion of tree primary incisors: report of case. ASDC J Dent Child. 66:421-5,367, 1999.
24. Favalli O, Webb M, Culp J. Bilateral twinning: report of case. ASDC J Dent Child. 65:268-71, 1998.13.
25. Bruce C, Manning-Cox G, Stanback Fryer C, Banks K,Gilliam M. A radiographic survey of dental anomalies in Black pediatric patients. NDA J. 45:6-13, 1994.
26. Ekambaram M, Yui C K Y, King N M. An unusual case of double teeth with facial and lingual talon cusps. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 105: 63-67, 2008.
27. Whittington B R, Durward C S. Survey of anomalies in primary teeth and their correlation with the permanent dentition. N Z Dent J. 92: 4-8, 1996.
28. Duncan W K, Helpin M L. Bilateral fusion and geminatıon: a literature analysis and case report. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1987; 64 : 82-87.
29. Lowel R J, Soloman A L. Fused teeth. J Am Dent Assoc. 68: 762-763, 1964.
30. Yuen SWH, Chan JCY, Wei SHY: Double primary teeth and their relationship with their primary successors. Pediatr Dent. 9: 42-52, 1987.
31. Ata P. Konservatif diş tedavisi, İstanbul, Yenilik Basımevi, 1982, 94.
32. Çelenk P. İkiz oluşumlar: füzyon ve geminasyon (17 olgunun incelenmesi). Gazi Üniversitesi Diş Hek Fak Derg. 19: 479-482, 1992.
33. Çetiner S. Süt dentisyonunda geminasyon ve füzyon (olgu bildirim) Ankara Üniversitesi Diş Hek Fak Derg. 4: 56-60, 1993.
34. Spoque J. Oral pathology, St. Louis, C V Mosby com, 1973,134.
35. Ulusoy M. Bir vak'a münasebetiyle ön dişlerde ikizlik ve protetik tedavisi. Ankara Üniversitesi Diş Hek Fak Derg. 3: 45-51, 1976.
36. Brook A H, Winter G B. Double teeth-a retrospective study of geminated and fused teeth in children. Br Dent J. 129: 123-130, 1970.
37. Blank BS, ogg RR, Levy AR. A fused central incisor. Periodontal considerations in comprehensive treatment. J Periodontol. 56: 21-24, 1985.
38. Wolfe RE, Stieglitz HT. A fused permanent maxillary lateral incisor: endodontic treatment and restoration. NY State Dent J. 46: 654-657, 1980.
39. Weiss JK. The double teeth. J Clin Orthod. 14: 780-787, 1980.
40. Clem WH, Natkin E. Treatment of the fused tooth: report of case. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1966; 21: 365-70.

Yazışma Adresi:

Dr. R. Ebru TİRALİ
Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti Anabilim Dalı, 11.sok. No:26 Bahçelievler- Ankara
Tel: 0 312 215 13 36, Faks: 0 312 215 29 62, E-posta: ebru_aktepe@hotmail.com

İmplant Kaybı, Risk Faktörleri ve Yüzeyin İmplant Kaybına Etkisi

Implant Failure, Risk Factors and The Role Of The Implant Surface On Implant Failure

Yeliz KILINÇ*, Erkan ERKMEN**

Özet

Oral ve maksillofasiyal cerrahide implantların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Dental implant sistemleri ve yüzeyleriyle ilgili önemli gelişmelerin kaydedilmesine rağmen implant kaybı ile sıklıkla karşılaşmaktadır. Erken ve geç dönemdeki implant başarısızlığı ile ilişkilendirilen ve tedavi başarısını riske eden bazı faktörler mevcuttur. Dental implant başarısının hasta ve/veya hekim ile ilişkili değişkenlerin bir bütünü olduğu göz önünde bulundurulduğunda risk faktörlerinin belirlenmesi, hasta seçimi ve uygun cerrahi yaklaşım büyük öneme sahiptir. Bu derlemenin amacı dental implant kaybına yol açan faktörleri literatür bulguları eşliğinde sunmaktır.

Anahtar kelimeler: dental implant, implant kaybı, implant başarısı

Abstract

The use of implants in oral and maxillofacial surgery continues to expand. Despite the tremendous advances that have been made in dental implant surfaces and dental implant systems, implant failure is still a common problem among surgeons. A group of factors associated with early and late implant failures compromise the success of the therapy when they occur. Considering the fact that dental implant success is a combination of patient related and/or physician related variables; elucidation of jeopardizing factors, patient selection and appropriate surgical management are essential. The aim of this review is to present the factors contributing to dental implant failure and discuss with the literature findings.

Key words: Dental implant, implant failure, implant success

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

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

Dental implantların kaybedilen dişin yerini alması amacıyla kullanımı diş hekimleri ve hastaları için tercih edilen bir alternatif haline gelmiştir. Kök formundaki dental implantlar günümüzde tedavi amaçlı olarak en sık kullanılan implant formu olup %90-%100 arasında değişen başarı oranına sahiptir¹.

Dental implantlar tam dişsiz hastaların yanı sıra kısmi dişsiz hastaların rehabilitasyonunda da başarıyla kullanılmaktadır. Yıllar boyunca birçok farklı implant sistemi tanıtılmış ve implant endikasyonları giderek genişletilmiştir. Birçok implant sistemi için sürekli olarak yüksek başarı oranlarının rapor edilmesine rağmen osseointegrasyon kaybına yol açan komplikasyonlar hala meydana gelmektedir^{2,3}.

Osseointegrasyon konsepti Branemark tarafından 1960'larda geliştirilmiş ve oral implantların tahmin edilebilir uzun dönem başarılarına rehberlik etmiştir⁴. Osseointegrasyon uzun dönem klinik çalışma sonuçlarını, ara yüzeyin mekanik kapasitesinin sayısal değerlendirmesini ve doku implant ara yüzeyinin morfolojik görünümünü içeren farklı bakış açıları ile tanımlanmıştır⁵. Albrektsson'un⁶ tanımı ile kemik ve yük taşıyan implant arasındaki direk fonksiyonel ve yapısal bağlantı olarak ilk şeklini alan osseointegrasyon terimi daha sonra farklı diğer tanımlamalar ile literatürde yerini almıştır^{7,8}. 1980'li yıllarda osseointegrasyon, implantolojide başarının temel ögesi olarak kabul edilirken; 21.yüzyılda başarı kriterleri giderek genişlemiş ve birçok faktör oral implantların başarısı için gereklilik haline gelmiştir.

DENTAL İMPLANTTA BAŞARI KRİTERLERİ

İmplantolojide başarı, genel olarak ulaşılmaması amaçlanan sonuçların elde edilmesidir. Bu sebeple bir oral implantın başarılı kabul edilebilmesi için fonksiyon (çiğneme yeteneği), doku fizyolojisi (osseointegrasyonun oluşumu ve sürdürülmesi, ağrı ve diğer patolojik süreçlerin yokluğu) ve hasta memnuniyeti (estetik vb.) ile ilgili belli kriterleri karşılaması gereklidir. Kısaca her implant bütün tanımlanmış başarı kriterlerine uymalı ve bu kriterler açısından test edilmelidir^{9,10}.

İmplant başarısızlığı, çok çeşitli klinik durumları içeren bir terim olup konak dokunun osseointegrasyonun oluşturulması ve devamlılığının sağlanmasındaki yetersizliği olarak tanımlanabilir¹¹.

2007 yılında Uluslararası Oral İmplantoloji Kongresi'nde implant başarısı ile ilgili kriterler tekrar gözden geçirilmiş ve güncellenerek ortak bir bildiri altında yayınlanmıştır. Bu güncellemeye göre implant başarısı, protetik yapılar ile ağızda işlev gören implantlar için en az 12 aylık bir süreyi kapsamalıdır. Erken implant başarısı 1-3 yıllık bir süreyi, orta düzeyli implant başarısı ise 3-7 yılı kapsar. Uzun dönem implant başarısı ise 7 yıldan fazla bir süredir ağızda işlev gören implantları içerir¹².

DENTAL İMPLANT BAŞARISIZLIĞI VE ETYOLOJİSİ

İmplant başarısızlığı, osseointegrasyonun oluşumundan önce görülen erken kayıplar ve oklüzal kuvvetlere bağlı oluşan geç kayıplar olmak üzere ikiye ayrılır. Biyolojik süreçteki erken başarısızlık, dental implantın kemik kavitesine yerleştirilmesini takiben başlayan iyileşme sürecini etkiler. Kemik implant temasının oluşumundaki yetersizlikten kaynaklanan erken implant başarısızlığında, kemik apozisyonu yolu ile normal olarak yara iyileşmesine yol açan mekanizmalar meydana gelmez. İmplant yerleştirmesi sonrasındaki kemik iyileşmesi bozulur ve implant yüzeyi ile çevre kemik arasında fibröz skar dokusu oluşur. Epitelin aşağıya doğru büyümesi implantın mobil hale gelmesine ve kaybına sebep olur. Geç dönemdeki başarısızlık ise osseointegrasyon sürecinin tamamlandığı ve implant fonksiyonunun oluşturulduğu zaman periyodu sırasında meydana gelir^{13,14}. Sonuç olarak implant başarısı ve kaybı dinamik olarak zaman bağlantılı durumlardır ve periyodik olarak tekrar değerlendirilmeleri gereklidir. İmplant kaybı ise başarısız olan implantın dokudan uzaklaştırılmasını gerektiren statik bir sonuçtur¹⁵.

Osseointegrasyon süreci boyunca meydana gelen erken başarısızlıklar için sıklıkla bahsi geçen nedenler:¹⁶⁻²⁷

1. Lokal faktörler: Kemiğin osseöz kompresyon, kret ekspansiyonu ve greftleme teknikleriyle arttırılabilecek olan yetersiz nitelik (tip 4 kemik, posterior maksiller kemik, radyasyona maruz kalmış kemik) ve niceliği (şiddetli alveoler kemik rezorpsiyonu). Yumuşak dokunun, greftleme ile arttırılabilecek yetersiz kalitesi (keratinize diş eti yokluğu)^{16,18-21,24,26}.
2. Normal kemik iyileşmesini etkileyen medikal durumlar: İmmüniteyi zayıflatan durumlar (kontROLSÜZ

diyabet, kazanılmış immün yetmezlik sendromu), ileri düzeyde osteoporöz, steroid tedavisi, çenede metastatik kemik hastalığı, metabolik ve endokrin koşullar, beslenme yetersizliği ve emilim bozukluğu sendromları, kemik metabolizmasını etkileyen ilaçlar (bisfosfonatlar vb), kolajen metabolizma bozuklukları, psikiyatrik sendromlar, tedaviye uyum sorunları^{16,17,21,26,27}.

3. Uygun olmayan hasta alışkanlıkları: bruksizm, sigara içilmesi, yetersiz oral hijyen, plak birikimi^{18,19,21,23,26}.
4. Yetersiz cerrahi analiz ve teknik: primer implant stabilitesinin yokluğu, üç boyutlu implant pozisyonundaki hatalar, implantın yerleştirilmesindeki hatalar^{17,18,23,24,26}.
5. Yetersiz protetik analiz ve teknik: protezin yanlış seçimi, uygun olmayan protetik tasarım ve oklüzal şema, aşırı yük, laboratuvar işlemlerinde oluşan hatalar^{18,22-26}.
6. Uygun olmayan implant dizaynı ve yüzey karakteristikleri^{17,21,25}.
7. Diğer bilinmeyen faktörler

Osseointegrasyon periyodu ve protez aşamasından sonra gerçekleşen geç başarısızlıkların en sık belirtilen nedenleri ise yükleme ve peri implantitisle ilgilidir. Bunlar^{22,26,28,29}:

- 1- Oklüzal aşırı yükleme/aşırı basınç^{22,26,29}
 - Aşırı yükleme
 - Uygun olmayan oklüzal tasarım
 - Kontrolsüz, teşhis edilmemiş ya da tedavisi yapılmamış olan bruksizm
- 2- Peri implantitis ve yetersiz oral hijyen^{26,28,29}
 - Hastanın uygun ve yeterli oral hijyeni sağlama konusundaki isteksizliği
 - Engelli bireyler,
 - Hijyenik açıdan ulaşılmaması ve temizlenmesi zor protetik tasarım
 - Doktorun oral hijyen konusundaki yetersiz kontrolü

3- Protezin uygun olmayan tasarımı, yapımı ve yetersiz uyumu^{22,26}.

- İmplant bileşenlerinin dinamik kayıplarına ya da kırılmalarına yol açabilecek olan laboratuvar ve restoratif aşamalarda gerçekleşen hatalar
- Hatalı implant bileşenleri
- İmplant bileşenlerinde vidanın kaybı ve kırılmalar ile sonuçlanan metal yorulması

4- Bilinmeyen faktörler

Erken implant başarısızlığına etki eden faktörler:

A. Lokal faktörler:

Klinik çalışmalarda dental implant başarısında kemik kalitesinin önemli belirleyici olduğu gösterilmiş, klinik başarı oranlarının anatomik bölgeye göre değiştiği belirtilmiştir³⁰. Posterior maksilla rapor edilen en düşük başarı oranlarına sahipken, anterior mandibuladaki implantlar tipik olarak en yüksek başarı oranlarına sahiptir. Kemik kalitesi genellikle diagnostik olarak radyografi ile ya da klinik olarak osteotomi preparasyonu sırasındaki direnç ile belirlenir. Düşük kemik kalitesine sahip bölgelerdeki başarı oranlarını arttırmak için klinik stratejiler daha uzun, geniş ve pürüzlü yüzeyli implant kullanımını içermektedir. Bu stratejilerin her biri restorasyonu destekleyen daha fazla kemik implant kontakta sağlamayı amaçlamaktadır³¹.

Maksiller sinüs tabanının yükseltilmesi ve lateral maksiller osteotomi yoluyla yapılan greftleme son yıllarda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bununla birlikte bu tedavilerden elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ve karşılaştırılması; farklı materyallerin kullanımı, net olarak tanımlanmış başarı kriterlerinin ve vakaların tedavi başlangıcındaki klinik durumlarıyla ilgili parametrelerin yokluğu nedeniyle oldukça güçtür. Sinüs greftlemesi öncesindeki farklı kemik miktarları ve özellikle dişsiz maksillanın kemik rezorbsiyon şekli, greftleme işlemlerinin tipine ve greftlenmiş bölgelere yerleştirilen implantların başarısına etki edebilmektedir. Yapılan çalışmalarda da greftleme işlemlerinin zorluğu ve implant başarısızlığı arasında net bir ilişki olduğu gösterilmiştir^{32,33}.

B. Medikal nedenler:

Konağın iyileşme kapasitesi lokal ve sistemik koşullara bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Bu nedenle implant başarısı için sistemik açıdan kontrendikasyonları bulunmayan hastaların seçilmesi gereklidir.

Sistemik hastalıklarla ilişkili olarak literatürde bulunan bilgiler temel alındığında; yeni geçirilmiş miyokard infarktüsü veya serebrovasküler komplikasyonlar, protektik kapak cerrahisi, immünsupresyon, aktif kanser tedavisi, intravenöz bisfosfonat tedavisi ve psikiyatrik bozukluklar implant tedavisinde kesin kontrendikasyonlar olarak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte osteoporöz, diyabet, HIV pozitifliği, kardiyovasküler hastalıklar ve hipotiroidizm relatif kontrendikasyonlar olarak belirtilmiştir^{34,35}.

Endosseöz implantların klinik ve alan çalışmalarında sigara içimi hasta kaynaklı bir risk faktörü olarak değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmaların bulguları sigara içen bireylerin sigara içmeyenlere göre implant kaybı açısından dört kat daha fazla risk altında olduğunu belirtmiştir^{36,37}.

C. Uygun olmayan hasta alışkanlıkları:

Oklüzal restorasyonun fonksiyonu, implant tedavisinin esas amacı olduğu için parafonksiyonel alışkanlıklar ve aşırı oklüzal yüklemeye implant kırılmasını da içeren farklı riskler ortaya koyar³⁸. Literatürdeki çalışmalardan derlenen bilgilerde brüksizmin konvansiyonel protokollere uygun biçimde yüklenen implantlarda daha fazla teknik başarısızlık ile ilişkili olduğu belirtilmiş, brüksizmle birlikte diş sıkma alışkanlığının ve posterior maksillanın olası implant başarısını immedat yüklemeye protokolleri altında düşürebileceği vurgulanmıştır³⁹.

D. Yetersiz cerrahi analiz ve teknik

Birçok rapor operatörün yeteneği ve tecrübesinin implant başarısındaki önemi üzerine odaklanmıştır. Yapılan bu çalışmalarda yerleştirdiği implant sayısı 50' den daha az olan cerrahlar için 50' den daha fazla implant yerleştiren cerrahlara göre iki kat daha fazla başarısızlık oranı rapor edilmiştir. Literatürde, deneyimli klinik merkezler tarafından rapor edilen başarı oranlarının genel pratik koşullar altında çalışan klinisyenler tarafından tekrarlanabilmesinin zor olabileceği öne sürülmektedir^{40,41}. Sonuç olarak cerrahın tecrübesi ve araştırma protokollerinin prensiplerinin tedavi sonuçlarını etkilemesi olasıdır.

İmplantın fibröz enkapsülasyonu, normal kemik iyileşmesinden sapmayı temsil eder ve kimyasal ya da mekanik yaralanmaya karşı oluşturulan bir savunma mekanizması olarak yorumlanabilir. Cerrahi travmanın yumuşak doku ara yüzeyi oluşumunu tetiklediği diğer bir durum uygun implant kemik uyumunun hatalı cerrahi tekniğe bağlı olarak elde edilemediği durumlardır. Birçok deneysel çalışma kemik ve implant arasında bir köprünün oluşturulmadığı kritik bir boşluğun olup olmadığını test etmiştir⁴²⁻⁴⁴. Piyasada bulunan saf titanyum kullanılarak yapılan bu çalışmalarda 0.25 mm aralığındaki bu boşlukların, stabilitenin sağlandığı kontrol gruplarına oranla istatistiksel olarak anlamlı bir düzeyde daha düşük derecede kemik teması ile iyileştiği bulunmuştur^{45,46}. Artan boşluklarla birlikte (0.7-1.7 mm) düzensiz kemik implant kontaklarının gözlenebilmesine rağmen implantlar ince yumuşak doku tabakası ile iyileşmişlerdir.^{43,44} Yeterli kemik implant uyumu sağlanamadığı durumlarda oluşan mikro hareket implant başarısını tehdit eden ek bir negatif faktördür⁴.

İmplant bölgesinin cerrahi preperasyonu implantı çevreleyen kemikte nekrotik bir alan oluşmasına neden olabilmektedir. Bu alanın büyüklüğünün cerrahi travmadan etkilenmesi olasıdır. Osseointegrasyonun sağlanabilmesi için nekrotik kemiğin rezorbe edilmesi ve yeni kemiğin oluşturulması gereklidir. Birçok deneysel çalışmada, yeterli soğutma olmaksızın delme işlemi sırasında oluşan ısının kemik hasarı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir⁴⁵⁻⁴⁷. derecenin üzerindeki sıcaklığın kemikte ısı nekrozunu indüklediği gösterilmiştir⁴⁷. İmplant bölgesindeki kemiğin aşırı ısınması, konağın azalan iyileşme kapasitesi ile birlikte osseointegrasyon yerine (rejenerasyon) yumuşak doku enkapsülasyonuna yol açabilmektedir.

İmplant yerleştirilmesi sırasında meydana gelen bakteriyel kontaminasyon erken implant başarısızlıklarının en önemli nedenlerinden biridir. Cerrahi operasyon sırasında implant ya da kemik socketinin enfekte olmasına yol açan olası bakteriyel kontaminasyon kaynakları cerrahi enstrümanlar, eldivenler, operasyon odasındaki hava, hasta tarafından ekspire edilen hava, oral kavite içerisindeki tükürük ve oral bölge çevresindeki deridir. Enfeksiyona bağlı erken kayıp ; alıcı saha ya da dokuya entegre olan implant çevresinde daha önceden mevcut olan, tanı konulmamış enfeksiyon/inflamatuvar olaylar, implant yerleştirilmesi sırasında oluşan bakteriyel komplikasyon ve tek aşamalı cerrahilerde kan

pihtısının erken kontaminasyonu gibi sebeplerle açıklanabilir. Bu tip enfeksiyonlar ağızda fonksiyon gören oral implantı çevreleyen destek dokuların yıkımıyla sonuçlanan peri implantitis ile karıştırılmamalıdır⁴⁸.

E. Yetersiz protetik analiz ve teknik

İmplantın kemik içerisindeki tek ve çift taraflı kortikal ankrajı ve uygulanan kuvvetler ile ilişkili olarak yönü gibi diğer operasyonla ilişkili diğer faktörlerin implant sonuçlarına etki ettiği düşünülmektedir. Sonlu elemanlar analizleri temel alındığında dik olarak konumlandırılmayan implantlarda artmış stres konsantrasyonları gözlenmiştir. Özellikle abutment açılımındaki her artış için stres seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış kaydedilmiştir^{49,50}.

Yapılan çeşitli çalışmalarda yerleştirilen implant sayısı ile artmış implant başarısızlığı arasında bir ilişki bulunmuştur. Yazarlar çoklu implant yerleştirilmesinin daha fazla operasyon zamanı gerektirdiğini ve daha fazla yara kotaminasyonuna yol açtığını öne sürmüşlerdir⁵¹.

F. Uygun olmayan implant dizaynı ve yüzey karakteristikleri:

İmplant çevresindeki erken iyileşme süreci hem cerrahi travmanın hem de implante edilmiş yabancı bir cismin varlığından kaynaklanan inflamatuvar reaksiyonla karakterize edilir. Biomateryallerin çevresindeki iyileşme süreci (doku entegrasyonu) hem yumuşak hem de sert dokularda meydana gelir. Dental implantların başlangıç iyileşmesini ve uzun dönem davranışlarını tehlikeye atacak olan bakteriyel penetrasyonu engellemek için biyolojik olarak peri implant yapılarını koruyabilen etkili bir bariyerin oluşumu zorunludur. Bu yumuşak doku bariyerinin oluşumu doku entegrasyonunun kritik bir bölümüdür ve temel olarak yaşayan dokular ve yabancı cisim arasında etkili bir ara yüzeyi oluşturması gereken yara iyileşmesinin bir sonucudur⁵². Transmukozal implant komponentlerine yapışan granülasyon dokusunun, epitelin apikale doğru hareketini durduran baş faktör olduğu düşünülmektedir⁵³. Bağ dokunun epitelin aşağıya doğru büyümesini engellemedeki rolü açık bir şekilde hayvan modellerinde gösterilmiştir⁵⁴. Bazı çalışmacılar epitelin apikal yönde migrasyonunun durma nedenini yumuşak doku ve titanyum oksit tabakası arasındaki etkileşim olabileceğini düşünmüşlerdir^{54,55}.

Biomateryal kaynaklı enfeksiyonların konak savunmasının yanı sıra antibiyotiklere fazlasıyla dirençli olduğu

ve implante edilmiş madde dokudan uzaklaştırılana kadar varlığını sürdürdüğü bilinmektedir⁵⁶. Çeşitli çalışmalar implante biomateryallerin enfeksiyona yatkınlığı arttırdığını göstermişlerdir^{57,58}. Savunma mekanizmaları bozulduğunda enfeksiyöz süreci başlatmak için daha küçük bakteriyel konsantrasyonlar yeterli hale gelmektedir.

Periimplantitis, osseointegre olmuş bir implant çevresindeki dokuları etkileyen ve destek kemiğin kaybı ile sonuçlanan inflamatuvar bir süreçtir. Peri implantitis için zayıf oral hijyen, peri implant cebin derinliği ve implantın transmukozal kısmının yüzey pürüzlülüğünü içeren birçok risk faktörü rapor edilmiştir. Peri implantitis ile ilişkili olan risk faktörleri implant çevresindeki bakteriyel ortamın kompozisyonuna ve bakterinin implant yüzeyine yapışabilme kapasitesine bağlıdır⁵⁹.

Titanyum yüzeylerin biyoyumu temel olarak yüzey özelliklerinden kaynaklanır. Bu yüzeyler üzerindeki biyomoleküler pelikül absorpsiyonu, bakteri akümülyasyonu, adezyonu ve metabolizması inflamatuvar süreçlerin uyarılmasında ana nedendir. Birçok in vivo ve in vitro çalışma yüzey serbest enerjisinin ve özellikle yüzey pürüzlülüğünün de novo plak formasyonunda belirgin bir etkisi olduğunu göstermiştir. Bunlardan yüzey pürüzlülüğünün yüzey enerjisine göre daha önemli bir rol oynadığı görülmüştür. İmplant yüzeyinin oral kavite içerisine açılması konak dokuda yaşayan bakteriler ile etkileşen ve plak formasyonuna yol açan bir ortam sağlar^{60,61}.

Yüzey pürüzlülüğünün biofilm oluşumundaki etkisi birçok faktörle açıklanabilir:

- Bakterinin başlangıç adezyonu öncelikli olarak makaslama kuvvetlerine karşı korundukları bölgelerde başlar, böylece reversibl tutunmadan irreversibl tutunmaya geçebilecek zamanı bulabilirler.
- Yüzeyin pürüzlendirilmesi adezyon için uygun olan sahaları artırır.
- Pürüzlü yüzeylerin temizlenmesi zordur ve bu durum biofilmin hızlı bir şekilde yeniden büyümesiyle sonuçlanır⁶².

İmplant yüzeyinin pürüzlendirilmesinin potansiyel sonuçları peri implantitisle ilişkili problemleri ve iyonik sızıntı riskini içermektedir. Diğer taraftan orta derecede

pürüzlülüğe sahip implant vidalarının klinik dökümanları, artmış peri implantitis insidansı göstermemektedir. Pürüzlü implantların diğer potansiyel sonucu olan artmış iyonik sızıntı riski daha büyük yüzey pürüzlülüklerinin daha büyük doku implant teması ve bu nedenle iyonik sızıntıya neden olduğu fiziksel bilgisine dayanır⁶³.

İmplantın transmukozal kısmının yumuşak doku ile olan bağlantısı peri implant dokuların stabilitesini sağlaması ve peri implant enfeksiyonlarını önlemesi açısından büyük öneme sahiptir. Materyal yüzeyinde oluşan yumuşak doku adezyonu uzun dönem başarı için ön koşuldur. Adezyon implante edilen biomateryalin topografi ve kimyasal kompozisyonuna bağlıdır⁶⁴. İmplantın transmukozal kısmının pürüzlü olması plak oluşumunu artırırken kemiksel ve bağ doku ara yüzeyi doku büyümesini teşvik etmek amacıyla pöröz veya mikropürüzlü bir yüzeye ihtiyaç duymaktadır. Titanyum abutmentlerin kullanıldığı klinik bir çalışmada belirli bir eşik pürüzlülüğün (Ra 0.2 µm) transmukozal abutment çevresinde stabil bir yumuşak doku yapışmasını sağlamak amacıyla uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Çok düz olan titanyum yüzeyi hücre tutunmasını önleyecektir. Bununla birlikte transmukozal kısmın yüzey pürüzlülüğünde Ra 0.2 µm 'nin üzerinde bir artış erken plak oluşumunu kolaylaştıracaktır⁶⁵. Bu yüzden ideal bir transmukozal implant yüzeyi sadece bakteriyel adezyonu azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda epitelyal ve bağ doku ataçmanına izin vermelidir. İmplant yüzeyini pürüzlendirmek amacıyla kullanılan yöntemlerden biri de pöröz kaplamadır. Bunun için en sık kullanılan iki materyal titanyum ve hidroksiapatittir. Bu materyallerin

her ikisi de yüzeye plazma spreyleme metodu ile uygulanır. Titanyum plazma spreyleme yüzeyinin kemik implant ara yüzey alanını arttırdığı ve adezyon osteogenezini uyaran üç boyutlu bir yüzeye benzer şekilde davrandığı rapor edilmiştir. Pöröz yüzeyler kemik implant kontaklarının gerilim kuvvetini artırır, makaslama kuvvetlerine dayanım gösterir ve yük transferini geliştirir. Artmış yüzey pürüzlülüğü özellikle daha yumuşak kemiklerde implantın başlangıç fiksasyonunu arttırabilmektedir⁶⁶.

İmplant yüzeyindeki hidroksiapatit kaplamalarla ilişkili olarak birçok dezavantaj mevcuttur. Kaplamalar çatlayabilir, özellikle yoğun kemiğe yerleştirme esnasında zarar görebilir, kırılabilir. Ek olarak artmış yüzey pürüzlülüğü bakteriyel kontaminasyon ve dolayısıyla enfeksiyon riskini artırır. Hidroksiapatit oral kavite ile ilişki içinde olduğunda bakteriler için bir odak noktası görevi görerek plak retansiyonunu artırır⁶⁷.

Sonuç:

Günümüzde oral ve maksillofasiyal cerrahide çeşitli endikasyonlarda başarılı bir şekilde uygulanan dental implant tedavisi, hekim ve hasta faktörlerinin en üst düzeyde uyumunu gerektirir. Olası implant kayıplarını önlemek için tedavinin ayrıntılı bir şekilde planlanması, hastanın medikal durumu ile birlikte ağız içi sert ve yumuşak dokularının değerlendirilmesi gereklidir. Erken ve geç dönemde implant kaybına yol açabilecek faktörlerin bilinmesi ve bu faktörlerin elimine edilmesine yönelik yaklaşımlar, uygun dental implant sistemlerinin de seçimi ile birlikte başarının artmasına katkıda bulunacaktır.

Kaynaklar

1. Jones AA, Cochran DL. Consequences of implant design. Dent Clin North Am. 50:339-360, 2006
2. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15 year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg. 10:387-416, 1981
3. Lindquist LW, Rockler B, Carlsson GE. Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue-integrated prosthesis. J Prosthet Dent. 59:59-63, 1988
4. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. Scand J Plast Reconstr Surg. 3:81-100, 1969
5. Brånemark PI, Lausma J, Ericson L, Thomsen P, Brånemark R, Skalar R. Anatomy of osseointegration and the transfer of load: Fonseca RJ, Davis WH. Reconstructive preprosthetic oral and maxillofacial surgery. Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1995,165-224
6. Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Linström J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. Acta Orthop Scand. 52,155-170, 1981
7. Brånemark PI. Introduction to osseointegration: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. Tissue-integrated prostheses. Chicago:Quintessence Publishing Co., Inc., 1985,11-76
8. Steinemann SG, Eulenberger J, Maeusli PA, Schroeder A. Adhesion of bone to titanium: Christel P, Meunier A, Lee AJC. Biological and biomechanical performance of biomaterials. Amsterdam: Elsevier, 1989,409-414
9. Albrektsson T, Zarb GA. Current interpretations of the osseointegrated response: clinical significance. Int J Prosthodont. 6:95-105, 1993
10. Albrektsson T, Isidor F. Consensus report of session IV: Lang NP, Karring T. Proceedings of the 1st European

- Workshop on Periodontology. London: Quintessence Publishing Co., Ltd., 1994:365-369
11. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1:11-25, 1986
 12. Misch CE, Perel ML, Wang HL, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P, Steigmann M, Rebaudi A, Palti A, Pikos MA, Schwartz-Arad D, Choukroun J, Gutierrez-Perez JL, Marenz G, Valavanis DK. Implant success, survival, and failure: the International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dent.* 17:5-15, 2008
 13. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. I. Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci.* 106:527-551, 1998
 14. Esposito M, Tomsen P, Ericson LE, Lekholm U. Histopathologic observations on early oral implant failure. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 14:789-810, 1999
 15. Tolstunov L. Dental implant success-failure analysis: a concept of implant vulnerability. *Implant Dent.* 15: 341-346, 2006
 16. Albrektsson T, Lekholm U. Osseointegration: Current state of the art. *Dent Clin North Am.* 33:537-554, 1989
 17. El Askary AS, Meffert RM, Griffin T. Why do dental implants fail? Part I. *Implant Dent.* 8:173-185, 1999
 18. El Askary AS, Meffert RM, Griffin T. Why do dental implants fail? Part II. *Implant Dent.* 8:265-277, 1999
 19. Lemmerman KJ, Lemmerman NE. Osseointegrated dental implants in private practice: A long term case series study. *J Periodontol.* 76:310-319, 2005
 20. Iezzi G, Degidi M, Scarano A, Perrotti V, Piattelli A. Bone response to submerged unloaded implants inserted in poor bone sites: a histological and histomorphometrical study of 8 titanium implants retrieved from man. *J Oral Implantol.* 31:225-233, 2005
 21. Rosenberg ES, Cho SC, Ellian N, Jalbout ZN, Froum S, Evian CI. A comparison of characteristics of implant failure and survival in periodontally compromised and periodontally healthy patients: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 19:873-879, 2004
 22. Kitamura E, Stegaroiu R, Nomura S, Miyakawa O. Biomechanical aspects of marginal bone resorption around osseointegrated implants: considerations based on a three-dimensional finite element analysis. *Clin Oral Implants Res.* 15:401-412, 2004
 23. Ashley ET, Covington LL, Bishop BG, Breault LG. Ailing and failing endosseous dental implants: a literature review. *J Contemp Dent Pract.* 15:35-50, 2003
 24. Degidi M, Piattelli A. A 7-year follow-up of 93 immediately loaded titanium dental implants. *J Oral Implantol.* 31:25-31, 2005
 25. Steigenga JT, al-Shammari KF, Nociti FH, Misch CE, Wang HL. Dental implant design and its relationship to long-term implant success. *Implant Dent.* 12:306-317, 2003
 26. Kourtis SG, Sotiriadou S, Voliotis S, Challas A. Private practice results of dental implants. Part I: survival and evaluation of risk factors-Part II: surgical and prosthetic complications. *Implant Dent.* 13:373-385, 2004
 27. Ruggiero SL, Mehrotra B, Rosenberg T, Engroff SL. Osteonecrosis of the jaws associated with the use of bisphosphonates. A review of 63 cases. *J Oral and Maxillofac Surg.* 62:527-534, 2004
 28. Tonetti MS. Determination of the success and failure of root form osseointegrated dental implants. *Adv Dent Res.* 13:173-180, 1999
 29. Esposito M, Thomsen P, Ericson LE, Sennerby L, Lekholm U. Histopathologic observations on late oral implant failures. *Clin Implant Dent Relat res.* 2:18-32, 2000
 30. Cochran DL. Implant therapy. I. *Ann Periodontol.* 1:707-790, 1996
 31. Cochran DL. A comparison of endosseous dental implant surfaces. *J Periodontol.* 70:1523-1539, 1999
 32. Blomqvist JE, Alberius P, Isaksson S. Retrospective analysis of one-stage maxillary sinus augmentation with endosseous implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 11:512-521, 1996
 33. Köndell PÅ, Nordenram Å, Moberg LE, Eliasson S, Nyberg B. Reconstruction of the resorbed edentulous maxilla using autogenous rib grafts and osseointegrated implants. *Clin Oral Implants Res.* 7:286-290, 1996
 34. Hwang D, Wang HL. Medical contradictions to implant therapy: Part I: absolute contradictions. *Implant Dent.* 15:353-360, 2006
 35. Hwang D, Wang HL. Medical contradictions to implant therapy: Part II: Relative contradictions. *Implant Dent.* 16:13-23, 2007
 36. Mc Dermott NE, Chuang SK, Woo VV, Dodson TB. Complications of dental implants: identification, frequency and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 18:848-855, 2003
 37. Vehemente VA, Chuang SK, Daher S, Muftu A, Dodson TB. Risk factors affecting dental implant survival. *J Oral Implantol.* 28: 74-81, 2002
 38. Misch CE. The effect of bruxism on treatment planning for dental implants. *Dent Today* 21:76-81, 2002
 39. Paquette DW, Brodala N, Williams RC. Risk factors for endosseous dental implant failure. *Dent Clin North Am.* 50:361-374, 2006
 40. Morris HF, Manz MC, Tarolli JH. Success of multiple endosseous dental implant designs to second-stage surgery across study sites. *J Oral Maxillofac Surg.* 55:76-82, 1997
 41. Lambert PM, Morris HF, Ochi S. Positive effect of surgical experience with implant on second-stage implant survival. *J Oral Maxillofac Surg.* 55:12-18, 1997
 42. Schatzker J, Horne JG, Sumner-Smith G. The effect of movement on the holding power of screws in bone. *Clin Orthop.* 3:257-262, 1975

43. Carlsson L, Röstrund T, Albrektsson B, Albrektsson T. Implant fixation improved by close fit. Cylindrical implant bone interface studied in rabbits. *Acta Orthop Scand.* 59:272-275,1988
44. Ivanhof CJ, Sennerby L, Lekholm U. Influence of initial implant mobility on the integration of titanium implants. An experimental study in rabbits. *Clin Implants Oral Res.* 7:120-127, 1996
45. Eriksson A, Albrektsson T, Grane B, McQueen D. Thermal injury to bone . A vital microscopic description of heat effects. *Int J Oral Surg.* 11:115-121, 1982
46. Eriksson RA, Albrektsson T. The effect of heat on bone regeneration: An experimental study in the rabbit using the bone growth chamber. *J Oral Maxillofac Surg.* 42:705-711, 1984
47. Eriksson AR, Albrektsson T. Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury. A vital-microscopic study in rabbit. *J Prosthet Dent.* 50:101-107, 1983
48. Quirynen M, De Soete M, van Steenberghe D. Infectious risks for oral implants: a review of the literature. *Clin Oral Implants Res.* 13:1-19, 2002
49. Clelland NL, Gilat A. The effect of abutment angulation on stress transfer for an implant. *J Prosthodont.* 1:24-48, 1992
50. Clelland NL, Lee JK, Bimbenet OC, Brantley WA. . A photoelastic and strain gauge analysis of angled abutments for an implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 8:541-548, 1993
51. Smith RA, Berger R, Dodson TB. Risk factors associated with dental implants in healthy and medically compromised patients. *Int J Oral and Maxillofac Implants.* 7:367-372, 1992
52. Rompen E, Domken O, Degidi M, Pontes AE, Piattelli A. The effect of material characteristics, of surface topography and of implant components and connections on soft tissue integration: a literature review. *Clin Oral Implants Res.* 17:55-67, 2006
53. Squier CA, Collins P. The relationship between soft tissue attachment, epithelial downgrowth and surface porosity. *J Periodontal Res.* 16:434-440, 1981
54. Berglundh T, Lindhe J, Jonsson K, Ericsson I, Manello CP, Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res.* 2:81-90, 1991
55. Chehroudi B, Gould T, Brunette DM. The role of connective tissue in inhibiting epithelial downgrowth on titanium-coated percutaneous implants. *J Biomed Mater Res.* 26:493-515,1992
56. Gristina AG, Oga M, Webb LX, Hobgood CD. Adherent bacterial colonization in the pathogenesis of osteomyelitis. *Science.* 228:990-993,1985
57. Gristina AG, Costerton JW. Bacterial adherence and the glycocalyx and their role in the musculoskeletal infection. *Orthop Clin North Am.* 15:517-535, 1984
58. Gristina AG, Costerton JW. Bacterial adherence to biomaterials and tissue. The significance of its role in clinical sepsis. *J Bone Joint Surg.* 67-A:264-273, 1985
59. Francesco AP, Adams RJ, Waters MGJ, Williams DW. Titanium surface modification and its effect on the adherence of *Porphyromonas gingivalis*: an in vitro study. *Clin Oral Implants Res.* 17:633-637, 2006
60. Quirynen M, Marechal M, Busscher HJ, Weerkamp AH, Darius PL, van Steenberghe D. The influence of surface free energy and surface roughness on early plaque formation. *J Clin Periodontol.* 17:138-144, 1990
61. Quirynen M, Van Der Mei HC, Bollen CML, Schotte A, Marechal M, Doornbusch GI, Naert I, Busscher HI, van Steenberghe D. An in vivo study of the influence of the surface roughness of implants on the microbiology of supra- and subgingival plaque. *J Dent Res.* 72:1304-1309, 1993.
62. Teughels W, Assche NV, Sliepen I, Quirynen M. Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development. *Clin Oral Implants Res.* 17:68-81, 2006
63. Sul YT, Johansson C, Albrektsson T. Which surface properties enhance bone response to implants? Comparison of Oxidized Magnesium, TiUnite and Osseotite Implant Surfaces. *Int J Prosthodont.* 19:319-328, 2006
64. Björn K, Meyle J. Soft tissue integration of implants. *Clin Oral Implants Res.* 17:93-96, 2006
65. Bollen CML, Papaioannou W, Van Eldere J, Schepers E, Quirynen M, Van Steenberghe D. The influence of abutment surface roughness on plaque accumulation and peri-implant mucositis. *Clin Oral Implants Res* 7: 201-211, 1996
66. Lacefield WR. Current status of ceramic coatings for dental implants. *Implant Dent.* 7:315-322, 1998
67. Johnson BW. HA-coated dental implants: long-term consequences. *J Calif Dent Assoc.* 20:33-41,1992.

Yazışma Adresi:

Dr. Yeliz KILINÇ
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı, Emek - Ankara
Tel: 0 312 203 43 45 E-posta: dtykilinc@hotmail.com

- **Beyaz Nokta Lezyonlarının Teşhis ve Tedavi Yöntemleri**
Methods Of Diagnosis and Treatment Of White Spot Lesions
Meltem Derya AKKURT • Günseli Güven POLAT • Ceyhan ALTUN • Feridun BAŞAK 536-544
- **Temporomandibuler Eklem Manyetik Rezonans Görüntülerinde Efüzyonun Değerlendirilmesi**
The Evaluation of Effusion In Magnetic Resonance Images Of Temporomandibular Joints
M. Ercüment ÖNDER • Hakan H. TÜZ • Reha Ş. KIŞNIŞCI • İbrahim Tanzer SANCAK 545-549
- **Aşınmış Dişlerde Protetik Yaklaşımlar: Olgu Sunumu**
Prothetic Approaches To Wear Teeth: Case Report
Gamze MANDALI • Arzu Zeynep YILDIRIM BİÇER • Zeynep BULUT • Hasan ÜLGEN 550-553
- **Direkt Kompozit Rezin Veneerlerle Diastema Kapatılması: Olgu Raporu**
Diastema Closure With Direct Composite Veneers: Case Report
Gamze MANDALI • Arzu Zeynep YILDIRIM BİÇER • Burhan KONAKCI 554-557
- **Termoplastik Resinler**
Thermoplastic Resins
Alper ÖZER • Pınar ALTINCI • Gülşen CAN 558-563
- **İntraoral İmplant Planlamasında Üç Boyutlu Görüntüleme Tekniklerinin Kullanımı**
Usage Of The Three Dimensional Imaging Systems In Intraoral Implant Planning
Merve BANKOĞLU • Seçil KARAKOCA NEMLİ 564-573
- **Hipoallerjenik ve Geleneksel Protez Kaide Materyallerinin L-929 Fare Fibroblastları Üzerindeki Sitotoksitelerinin İn Vitro Olarak İncelenmesi**
In Vitro Cytotoxicity Of Hypoallergenic and Conventional Denture Base Materials On L-929 Mouse Fibroblasts
Seçil KARAKOCA NEMLİ • Bilge TURHAN BAL • Handan YILMAZ • Cemal AYDIN • Şükran YILMAZ 574-580
- **Dişsiz Alt Çeneye Uygulanan 4 İmplant Destekli Bar Tutuculu Hareketli Protezlerde Komplikasyonların ve Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi**
Complications and Patient Satisfaction With 4 Implant-Supported Bar-Clips Retained Mandibular Overdentures
Seçil KARAKOCA NEMLİ • Duygu BOYNUEĞRİ 581-589
- **Füzyon: Bir Literatür Güncellemesi**
Fusion: A Literature Update
R. Ebru TIRALI 590-594
- **İmplant Kaybı, Risk Faktörleri ve Yüzeyin İmplant Kaybına Etkisi**
Implant Failure, Risk Factors and The Role Of The Implant Surface On Implant Failure
Yeliz KILINÇ • Erkan ERKMEN 595-602