



AYDIN DENTAL

Year 7 Issue 1 - Nisan 2021

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

ISTANBUL AYDIN UNIVERSITY
JOURNAL OF FACULTY OF DENTISTRY
AYDIN DENTAL

ISSN: 2149-5572

Proprietor - Sahibi
Doç. Dr. Mustafa AYDIN

Graphic Desing - Grafik Tasarım
Gözde KILIÇ

Editor-in-Chief - Yazı İşleri Müdürü
Zeynep AKYAR

Language - Dili
English - Türkçe

Editor - Editör
Doç. Dr. Esra PAMUKÇU GÜVEN

Publication Period - Yayın Periyodu
Published twice a year - Yılda iki kere yayınlanır
April and October - Nisan ve Ekim

Assistant Editor - Yardımcı Editör
Dr. Öğr. Üyesi Işıl KAYA BÜYÜKBAYRAM

Correspondence Address - Yazışma Adresi
Beşyol Mahallesi, İnönü Caddesi, No: 38 Sefaköy, 34295
Küçükçekmece/İstanbul
Tel: 0212 4441428 - **Fax:** 0212 425 57 97
web: www.aydin.edu.tr - **e-mail:** dentaydinjournal@aydin.edu.tr

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

Administrative Coordinator - İdari Koordinatör
Selin YILMAZ

Printed by
Baskı: Armoninuans Matbaa
Adres: Yukarıduğullu, Boştancı Yolu Cad. Keyap Çarşı
B-1 Blk. N. 24, Ümraniye/İstanbul
Tel: 0(216) 540 36 11
Faks: 0216 540 42 72
E-Mail: info@armoninuans.com

Turkish Redaction - Türkçe Redaksiyon
Süheyla AĞAN

English Redaction - İngilizce Redaksiyon
Neslihan İSKENDER

Scientific Board

- Ahu URAZ** *Gazi University, Turkey*
Arzu ATAY *Health Sciences University, Turkey*
Aylin BAYSAN *The London School of Medicine and Dentistry, London, U.K.*
Behçet EROL *Istanbul Aydın University, Turkey*
Bilgin GİRAY *Nişantaşı University, Turkey*
Bora ÖZDEN *Ondokuz Mayıs University, Turkey*
Can DÖRTER *Istanbul University, Turkey*
Cansu ALPASLAN *Gazi University, Turkey*
Cem TANYEL *Istanbul University, Turkey*
Cemal ERONAT *Ege University, Izmir, Turkey*
Caner Zeki KOYUNCUOĐLU *Istanbul Aydın University, Turkey*
Çağrı Delilbaşı *Medipol University, Turkey*
Didem ÖNER ÖZDAŞ *Istanbul Aydın University, Turkey*
Elif KALYONCUOĐLU *Ondokuz Mayıs University, Turkey*
Erdođan Fişekçiođlu *Galata University, Turkey*
Erman BULENT TUNCER *Istanbul Aydın University, Turkey*
Ersin YILDIRIM *Health Sciences University, Turkey*

Istanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakóltesi, Aydın Dental Dergisi özđün bilimsel araştırmalar ile uygulama çalışmalanna yer veren ve bu niteliği ile hem araştırmacılara hem de uygulamadaki akademisyenlere seslenmeyi amaçlayan hakem sistemini kullanan bir dergidir.
Istanbul Aydın University, Journal of the Faculty of Dentistry, Aydın Dental is a double-blind peer-reviewed journal which provides a platform for publication of original scientific research and applied practice studies. Positioned as a vehicle for academics and practitioners to share field research, the journal aims to appeal to both researchers and academicians.

Esra SONTÜRK *Istanbul Aydın University, Turkey*
Fatma Bařtürk *Marmara University, Turkey*
Feyza OTAN ÖZDEN *Ondokuz Mayıs University, Turkey*
Fulya TOKSOY TOPÇU *Gulhane Military Medical Academy, Turkey*
Gölce ALP *Okan University, Turkey*
Günseli GÜVEN POLAT *Gülhane Military Medical Academy, Turkey*
Hakan ÖZBAŞ *Istanbul University, Turkey*
Handan ERSEV *Istanbul University, Turkey*
Ilgın Akçay *Ege University, Turkey*
Kadriye DEMİRKAYA *Health Sciences University, Turkey*
Korkud DEMİREL *Istanbul University, Turkey*
Leyla KURU *Marmara University, Istanbul, Turkey*
Mehmet CUDİ BALKAYA *Istanbul University, Turkey*
Mert Zeytinođlu *Ege University, Turkey*
Mete Üngör *Medipol University, Turkey*
Mustafa TUNALI *Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey*
Nurşen Topçuođlu *Yeditepe University, Turkey*
Övül Kumbulođlu *Ege University, Turkey*
Raif ERİŞEN *Istanbul University, Turkey*
Rüdiger JUNKER *Danube Private University, Austria*
Sedat ÇETİNER *Gazi University, Turkey*
Sema BELLİ *Selçuk University, Turkey*
Sema ÇELENK *Dicle University, Turkey*
Semih BERKSUN *Ankara University, Turkey*
Serap KARAKIŞ *Beykent University, Turkey*
Serdar CİNTAN *Istanbul University, Turkey*
Simel AYYILDIZ *Health Sciences University, Turkey*
Şeniz KARAÇAY *Health Sciences University, Turkey*
Tan Fırat Eyübođlu *Medipol University, Turkey*
Ümit KARAÇAYLI *Health Sciences University, Turkey*
Vesela STEFANOVA *Medical University of Plovdiv, Bulgaria*

İÇİNDEKİLER – CONTENTS

REVIEW-DERLEME

Çene Kemiklerinin Osteonekrozuna Neden Olan İlaçlar ve Ajanlar

Drugs and Agents that Cause Osteonecrosis of the Jaw

Sinem SIRLI YILMAZTÜRK, Esin BOZDEMİR (HAŞTAR).....1

Bulk-Fill Kompozit Rezinlere Genel Bakış

General Overview of Bulk-Fill Composite Resins

Esra BÜYÜKÇAVUŞ.....21

Ortodontide Sonlu Elemanlar Analizi Uygulamaları

Finite Element Analysis Applications in Orthodontics

Ömer Faruk SARI, Muhammed Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ.....33

Okluzal Faktörlerin Temporomandibular Düzensizlikler ile İlişkisi

The Relationship Between Occlusal Factors and Temporomandibular Disorders

Aslı Pelin KAYA BURSA, Muhammet Çağlar BURSA.....45

İndirekt Kompozit ve Seramik Restorasyonlarda Yüzey Hazırlığı

Surface Treatment of Indirect Resin Composite and Ceramic Restorations

Özlem ELİBOL KANAR, Dilek TAĞTEKİN.....57

CASE REPORT-OLGU SUNUMU

Antihypertensive Drug-Induced Gingival Hyperplasia: A Case Report

Antihypertensive Drug-Induced Gingival Hyperplasia: A Case Report

Kübra CERAN DEVECİ, Metin ÇALIŞIR, Abdulsamet TANIK, Merve BİRGEALP ERDEM.....77

Prosthetic Rehabilitation of Isolated Oligodontic Patient with Interdisciplinary Approach: A Case Report

Prosthetic Rehabilitation of Isolated Oligodontic Patient with Interdisciplinary Approach: A Case Report

Aslı SOĞUKPINAR, Merve MUTLUAY.....85

Diş Eti Gülümsemesinin Tedavisinde Botulinum Toksin Uygulaması: 2 Olgu Sunumu

Botulinum Toxin Application in Gummy Smile Treatment Report of Two Cases

Seher BADUR, Serkan SARIDAĞ.....95

İleri Derecede Prognathie Inferioru Olan (Sınıf III) Hastalarda Tme Stabilizasyonu ve Aynı Zamanda Estetik Rehber Olarak Kullanılan Modifiye Stabilizasyon Splinti: Özgün Yöntem

Modified Stabilization Splint Which Used For Temporomandibular Disc Stabilization and Guidance of Esthetical in Progressive Class III Patient: Original Method

Nurcan DURMAZ, Ayşe APAK.....105

DOI Numaraları – DOI Numbers

Aydın Dental Nisan 2021 Cilt 7 Sayı 1 DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/2021.701

REVIEW-DERLEME

Çene Kemiklerinin Osteonekrozuna Neden Olan İlaçlar ve Ajanlar

Drugs and Agents that Cause Osteonecrosis of the Jaw

Sinem SIRLI YILMAZTÜRK, Esin BOZDEMİR (HAŞTAR)

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1001

Bulk-Fill Kompozit Rezinlere Genel Bakış

General Overview of Bulk-Fill Composite Resins

Esra BÜYÜKÇAVUŞ

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1002

Ortodontide Sonlu Elemanlar Analizi Uygulamaları

Finite Element Analysis Applications in Orthodontics

Ömer Faruk SARI, Muhammed Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1003

Okluzal Faktörlerin Temporomandibular Düzensizlikler ile İlişkisi

The Relationship Between Occlusal Factors and Temporomandibular Disorders

Aslı Pelin KAYA BURSA, Muhammet Çağlar BURSA

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1004

İndirekt Kompozit ve Seramik Restorasyonlarda Yüzey Hazırlığı

Surface Treatment of Indirect Resin Composite and Ceramic Restorations

Özlem ELİBOL KANAR, Dilek TAĞTEKİN

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1005

CASE REPORT-OLGU SUNUMU

Antihypertensive Drug-Induced Gingival Hyperplasia: A Case Report

Antihypertansif İlaça Bağlı Dişeti Hiperplazisi: Bir Olgu Sunumu

Kübra CERAN DEVECİ, Metin ÇALIŞIR, Abdulsamet TANIK, Merve BİRGEALP ERDEM

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1006

Prosthetic Rehabilitation of Isolated Oligodontic Patient with Interdisciplinary Approach: A Case Report

İzole Oligodonti Hastasının İnterdisipliner Yaklaşımla Protetik Rehabilitasyonu: Vaka Raporu

Aslı SOĞUKPINAR, Merve MUTLUAY

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1007

Diş Eti Gülümsemesinin Tedavisinde Botulinum Toksin Uygulaması: 2 Olgu Sunumu

Botulinum Toxin Application in Gummy Smile Treatment Report of Two Cases

Seher BADUR, Serkan SARIDAĞ

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1008

İleri Derecede Prognathie İnfierioru Olan (Sınıf III) Hastalarda Tme Stabilizasyonu ve Aynı Zamanda Estetik Rehber Olarak Kullanılan Modifiye Stabilizasyon Splinti: Özgün Yöntem

Modified Stabilization Splint Which Used For Temporomandibular Disc Stabilization and Guidance of Esthetical in Progressive Class III Patient: Original Method

Nurcan DURMAZ, Ayşe APAK

10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1009

EDİTÖR MESAJI

Aydın Dental Journal olarak, 2021 Nisan sayısını çıkartmaktayız. 2020 yılıyla beraber başlayan Covid-19 pandemisi, sosyal izolasyona bağılı olarak hepimizin günlük alışkanlıklarında değişimlerin yaşanmasına sebep olmuştur. Elbette ki bu dönemde eğitim ve akademisyenlik sürecine bakış açımız da olumlu yönde etkilenmiştir. Özellikle online eğitim süreci ve internet ortamında geçirilen sürenin artması, hepimizi araştırmaya, okumaya biraz daha yoğunlaştırmıştır. Yapılan çalışmaların, yazılan derlemelerin bilimsel tabanlı içerikleri bu süreçte daha iyi anlaşılmuştur. Pandeminin ortadan kalkması ile normalleşme yaşanan günümüzde Aydın Dental Journal olarak TR dizininde taranan bilimsel kaynak olmaya gayret göstermekteyiz. Yayınların şeklen ve içerik olarak ulusal ve uluslararası dizinlerde geniş bir kitleye hitap edecek şekilde taranması için şimdi daha büyük desteğinize ihtiyaç duymaktayız.

Aydın Dental Journal Dergisi, TR dizininde taranmak üzere bir adım atarak artık hakem değerlendirme süreçlerini, DergiPark sistemi üzerinden yürütmektedir. Bu sayede hakem eleştirileri, yayın kalitesini bir üst seviyeye taşımaktadır. Aydın Dental Journal adına, yayım ve hakem değerlendirme sürecinde desteği bulunan tüm akademisyen arkadaşlarımıza teşekkür ederiz. Buna ilaveten yazarların, derginin TR dizininde taranması için gösterdikleri gayret ve sağladıkları yayım desteğine minnettarız. Daha iyi ve kaliteli bir yayım hayatı için değerlendirilmesi ve yer verilmesi öncelikli kriterler arasında araştırma makalelerinin yer aldığını biliyoruz. Koşulların el vermesiyle, yapılan çalışmaların doku, hücre kültürü, mikrobiyoloji gibi temel bilim konularında ilerlemesi birincil hedefimizdir.

Nisan ve Eylül aylarında olmak üzere senede iki defa basılan dergi, vaka sunumları, derleme ve araştırma makalesi içerikleri ile bilim camiasına giderek artan bir hızla ışık tutmaya devam edecektir. Aydın Dental Journal'ın yeni yüzünü, DergiPark sisteminden ve web sitesinden daha modern ve aktif hâliyle güncellenmiş olarak takip edebilirsiniz. Desteęinizi esirgemediğiniz için sonsuz teşekkür ederiz.

Doç. Dr. Esra PAMUKÇU GÜVEN

Aydın Dental Journal Editörü



Aydın Dental Journal

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



ÇENE KEMİKLERİNİN OSTEONEKROZUNA NEDEN OLAN İLAÇLAR ve AJANLAR

DergiPark
AKADEMİK

Sinem SIRLI YILMAZTÜRK¹, Esin BOZDEMİR²

ÖZ

Çene kemiklerinin osteonekrozu, maksilla ve mandibulada kan desteğinin bozulması sonucunda kemik nekrozu ve ilerleyici kemik yıkımı ile gelişir. Etiyolojisinde kemik metabolizması hastalıklarının birçoğu ve malignitelerin tedavisinde kullanılan bifosfanatlar önemli rol oynar. Bifosfonatların dışında çeşitli ilaçların ve ajanların da çene kemiklerinde osteonekroza sebebiyet verdiği belirlenmiştir. 2009 yılında bifosfonat kullanımı ile ilişkilendirilen çenelerin osteonekrozu, 2014 yılında çenelerin ilaç kullanımına bağlı osteonekrozu olarak tanımlanmıştır. Bu derlemenin amacı çenelerin ilaç kullanımına bağlı gelişen osteonekrozunun etiyolojisinde rol oynayan ilaçlar ve ajanlarla ilgili bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: *Bifosfonat, çene, etiyoloji, ilaç ile ilişkili osteonekroz*

¹ Arş. Gör. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye, dtsinemsy@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7375-4004

² Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye, dtesin@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-2421-3807

Makale Geliş Tarihi: 11.07.2020 - Makale Kabul Tarihi: 17.08.2020
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1001

DRUGS and AGENTS THAT CAUSE OSTEONECROSIS of THE JAW

ABSTRACT

Osteonecrosis of the jaw shows up with bone necrosis and progressive bone destruction as a result of impaired blood supply in the maxilla and mandible. Bisphosphonates used in the treatment of many bone metabolism diseases and malignancies play a major role in the etiology. Along with bisphosphonates, various drugs and agents have been found to cause osteonecrosis in the jaws. Bisphosphonates related osteonecrosis of the jaws in 2009 was defined as medication related osteonecrosis of the jaws in 2014. The aim of this review is to provide information about drugs and agents that play a role in the etiology of osteonecrosis of jaws.

Keywords: *Bisphosphonates, jaw, etiology, medication related osteonecrosis*

GİRİŞ

Çene kemiklerinin osteonekrozu, maksilla ve mandibulada kanlanmanın bozulması sonucunda kemik nekrozu ve ilerleyici kemik yıkımı ile gelişen, nadir ve inatçı bir patolojidir.¹ Etiyolojisinde kemik metabolizması ile ilgili birçok hastalığın tedavisinde

kullanılan bifosfonat grubu ilaçlar önemli rol oynar.²

2009 yılında Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Cerrahi Derneği (AAOMS), daha önce baş-boyun bölgesinden radyoterapi almamış, bifosfonat kullanmış ya da kullanmakta olan hastalarda çene kemiklerinde 8 haftadan uzun süren kemik ekspoza ile karakterize durumu ‘bifosfonata bağlı çene kemiği osteonekrozu (Bisphosphonate Related Osteonecrosis of the Jaw [BRONJ])’ olarak tanımlamıştır.^{2, 3} Bifosfonatların yanı sıra diğer antirezorptif ve antianjiyogenik ilaçlar ile farklı medikal ajanların da çenelerde osteonekroza sebep olduğu fark edilmiştir.⁴ Bu nedenle 2014 yılında, AAOMS BRONJ terminolojisinin ‘ilaçlara bağlı çene kemiği osteonekrozu (Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw [MRONJ])’ olarak güncellenmesinin daha doğru olduğunu bildirmiştir.^{3, 4} Bununla birlikte, ilaçların tek başlarına daha az sıklıkla osteonekroza neden olduğu, birlikte kullanımlarının veya kortikosteroid gibi daha başka ilaçlarla kombine kullanımlarının MRONJ’un gelişme ihtimalini arttırdığı bildirilmektedir.⁵

Günümüzde çene kemiklerinde meydana gelen osteonekrozun patofizyoloji mekanizması tam olarak anlaşılammıştır.¹ Etiyolojisinde ilaçlar ve kimyasal ajanlar dışında Tip 2 diyabet, hipertansiyon, endokrin bozukluklar, renal hastalıklar, hiperlipidemi, romatizmal hastalıklar, komorbidite, damarsal bozukluklar, immün sistem hastalıkları, maligniteler gibi sistemik hastalıklar; kötü oral hijyen, periodontal ve periapikal enfeksiyonlar, diş çekimi, oklüzal travma gibi lokal faktörler ve multiple myeloma hastalarında sitokrom P450 CYP2C8 tek gen polimorfizmi gibi genetik faktörler rol oynar.^{1, 6-10}

Bu derlemenin amacı çene kemiklerinde görülen osteonekrozun etiyolojisinde rol oynayan ilaçlar ve ajanlarla ilgili bilgi vermektir.

ÇENELERDE OSTEONEKROZA NEDEN OLAN İLAÇLAR

1. Antirezorptif İlaçlar

a. Bifosfonatlar

Antirezorptif ilaç grubundan olan bifosfonatlar kemik mineralizasyonunu düzenleyen endojen inorganik pirofosfatların stabil karbon analoglarıdır.^{5, 11} Nitrojen içeriklerine göre bifosfonatlar aminobifosfonatlar (nitrojen içeren)

ve alkilbifosfonatlar (nitrojen içermeyen) olmak üzere iki gruptan oluşmaktadır.¹² Aminobifosfonatlar alkilbifosfonatlardan 100-2000 kat daha güçlü etkiye sahiptir.¹³ Alkilbifosfonatlar birinci kuşak bifosfonatlar olup bilinen en eski bifosfonatlardır (Tablo 1).^{14, 15} Vücutta metabolize olma hızları fazladır.¹⁶ İkinci ve üçüncü kuşak bifosfonatlar ise nitrojen içeren uzun R2 zincirlerine sahip aminobifosfonatlardan oluşur.^{13, 14}

Bifosfonatlar antirezorptif etkileri nedeniyle osteoporoz, osteopeni, Paget hastalığı, osteoskleroz, fibröz displazi, osteogenezis imperfekta gibi kemik metabolizması hastalıkları; kemiğe metastaz yapan maligniteler ve multiple myeloma tedavisinde kullanılır.^{17, 18}

Bifosfonatların kemiğe yüksek afiniteleri vardır ve tutulduğu tek doku kemik dokusudur.¹ Özellikle kemikteki aktif remodelasyon alanlarındaki hidroksiapatitlere bağlanarak rezorpsiyonundan sorumlu hücreler olan osteoklastların aktivitesini inhibe ederler. Böylelikle kemik turnoverında azalma, kemik mineral yoğunluğunda artış ve serum kalsiyum düzeyinde azalma görülür.⁷

Osteoklastik aktivitenin inhibisyonunda iki mekanizma rol oynar:

✓ Osteoklast prekürsörü hücrelerin farklılaşmasını engelleme

✓ Osteoklastların apoptozisini indükleme

Bu mekanizmalar sonucunda kemik dokuda yeni rezorbsiyon alanlarının oluşumu önlenir, ancak mevcut yıkım alanlarının tamiri gerçekleşmez.¹⁸

Bifosfonatlar remodeling sırasında kemik rezorpsiyonu oluşacak lakunalarda birikir ve rezorpsiyon döneminde serbestleşerek osteoklastlar tarafından absorbe edilir.^{11, 15}

Nitrojen içeren ve içermeyen bifosfonatların hücre içinde etkileri farklıdır. Alkilbifosfonatlar

osteoklastlar tarafından hidrolize olamayan adenosin trifosfat analoglarını inaktive etmek amacıyla metabolize edilirler. Bunun sonucunda sitotoksik etki oluşur ve programlı hücre ölümü indüklenir.¹

Aminobifosfonatlar ise osteoklast hücrelerinde, hücre içi kolesterol üreten mevalonat yolunun temel enzimlerinden olan farnesil difosfat sentetazı inhibe eder. Böylelikle osteoklastların enerji üretim mekanizması etkilenir ve fonksiyonları bozular. Buna bağlı olarak osteoklastların kemik rezorpsiyonunu oluşturabilmesi için gereken yüzey özellikleri oluşamaz, osteoklastik aktivite baskılanmış olur.^{3, 13}

Bifosfonatlar, osteoklast hücrelerinin inhibisyonuna neden olarak kemiğin iyileşme ve remodelasyonunu bozar, nekrotik kemiğin rezorbe olmayıp bölgede kalmasına neden olur. Ayrıca antianjiyogenik etkileriyle yeni kan damarı oluşumunu engeller ve bölgesel kan damarlarında obliterasyona neden olarak kan desteğini bozar.⁶

Bifosfonatların osteoblastlara olan etkisi, osteoklastlar kadar iyi anlaşılamamıştır.¹³

Aminobifosfonatların düşük dozlarda kullanımı osteoblast farklılaşmasını ve kemik yapımını indüklerken, yüksek dozlarda kullanımı osteoblast hücrelerine sitotoksik etki göstererek programlı hücre ölümüne neden olur.¹⁹

Bifosfonatlar kemikte yeterli konsantrasyona ulaştıklarında kemiğe komşu yumuşak dokuda toksik etki oluşturmaya başlarlar.²⁰ Bu ilaçlar kolesterol üretiminden sorumlu farnesil difosfat sentetaz enzimini inhibe ettiklerinden, oral epitelde keratinositlerin apoptozisine neden olmadan hücre proliferasyonu engellerler. Böylelikle oral kavitedeki mukoza bütünlüğü bozular ve iyileşme gecikir.²¹

Aminobifosfonatlar tümör hücrelerinin programlı hücre ölümünü indükleme, interselüler bölgeye tümör hücrelerinin adhezyonunu önleme,

tümör invazyonunu engelleme ve metastazların kontrolü ile antitümöral etki gösterirler.^{3, 13} Bu etkiler dışında vasküler endotelial büyüme faktörün sirkülasyonunu azaltması, endotelial hücre fonksiyonunu ve proliferasyonunu inhibe etmesi, kapiller formasyonu azaltması ile antianjiojenik etkisi de bulunmaktadır.²²

Bifosfonatların biyoyararlanımları kişiden kişiye farklılıklar göstermekle birlikte, oral kullanımda gastrointestinal sistemde emildikten sonra karaciğer ve barsak duvarında biyotransformasyon tepkimeleri ile etki kaybına uğradıklarından biyoyararlanımları daha düşüktür. İntravenöz (IV) yolla kullanımda ise sistemik dolaşıma direkt geçtiklerinden biyoyararlanımları maksimumdur. Lipit afiniteleri düşük olduğundan oral kullanımda GIS alandan ilacın %1'i, IV kullanımda yaklaşık %50'si kemiğe ulaşabilmektedir.^{1, 6}

Bifosfonatların kandaki ortalama ömürleri oldukça kısa olabilmesine (30 dakika, 2 saat gibi) rağmen, iskeletesel yarı ömrü 10 yıl kadar uzun bir zaman gösterebilir.⁶

Bifosfonatlar nefrotoksik ilaçlar olup, %50'si kemikler tarafından emildikten sonra geri kalanı metabolik değişime uğramadan renal yoldan atılır.³

b. Rank-1 İnhibitörleri

Reseptör Aktivatör Nükleer Faktör Kappa B (RANK) ve Reseptör Aktivatör Nükleer Faktör Kappa B Ligand (RANKL) protein yapıda moleküller olup, TNF reseptör süper ailesinin üyeleridir.²³ RANK' ın RANKL ile bağlanması, hematopoetik monosit/makrofaj prekürsörü hücrelerden osteoklastların farklılaşmasını ve olgun osteoklastların aktivasyonunu sağlar. RANK ve RANKL osteoklastların formasyonu, fonksiyonu ve sağ kalımı için gereklidir.²⁴

Denosumab RANKL'a karşı tamamen hümanize monoklonal antikor (sadece antijen bağlayan bölgesi fareden, geri kalan değişken ve sabit bölgeleri insan kaynağından oluşturulan antikorlar) olan antirezorptif ajandır.²⁵ Denosumab RANK-RANKL etkileşimini inhibe eder, osteoklast maturasyonunu engeller ve osteoklastla indüklenen kemik yıkımının azalmasına neden olur.³ Antirezorptif etkileri nedeniyle osteoporoz ve solid tümörlere bağlı kemik metastazının tedavisinde kullanılır.⁷

Denosumab bifosfonatlardan farklı olarak RANKL blokajı ile osteoklast oluşumunu ve aktivitesini azaltarak, kemik rezorpsiyonunu programlı hücre ölümüne yol açmadan inhibe eder.²⁶

Denasumabın kullanım sıklığı 6 ayda bir olup yarılanma ömrü yaklaşık 1 aydır, kemikte depolanmaz ve ilaç uygulaması bittikten sonra etkileri hızlı bir şekilde geriler.^{14, 27}

Denosumab nefrotoksik değildir, bu nedenle böbrek disfonksiyonu olan kemik metastazlı hastalarda bifosfonatlara alternatif olarak kullanılabilir.²⁸

Farklı moleküler etki mekanizmalarına rağmen denosumab veya bifosfonat kullanan hastalarda görülen MRONJ'un klinik olarak ayırt edilmesi güç ve görülme sıklığı birbirine yakındır.⁷ Denosumab ile ilişkili görülen MRONJ'un patofizyolojisi günümüzde tam olarak anlaşılmamıştır.^{7, 29}

2. ANTİANJİOJENİK İLAÇLAR

Renal hücreli karsinom, gastrointestinal tümörler ve diğer solid tümörlerin tedavisinde kullanılan antianjiyojenik ilaçlar, anjiogenez sinyal iletim yollarını inhibe ederek yeni kan damarı oluşumunu engellerler.^{30, 31}

Bevacizumab, aflibercept, temsirolimus, everolimus, sunitinib bu gruba giren ilaçlardır. Bevacizumab ve aflibercept vasküler endotelial büyüme faktörü sinyal iletimini, temsirolimus ve everolimus

rapamisinin mekanistik hedefinin sinyal iletimini ve sunitinib reseptör tirozin kinaz sinyal iletimini inhibe eder.³¹

Bevacizumab anjiogenezisi bloke ederek, tümörün büyümesi için gerekli olan yeni damar oluşumunu engeller ve tümörün büyümesini, invazyonunu ve metastazını önler.³² Bevacizumab kemoterapi ilaçları ile kombine verildiğinde tümörlerde hücreler arası basıncı düşürdüğü, tümörün oksijenlenmesini arttırdığı, kemoterapi ilaçlarının tümöre ulaşma ve onunla etkileşmesine yardımcı olduğu bulunmuştur.³³

Sunitinib anjiogenezin indüksiyonunu, çevre dokulardaki fibroblastları ve endotel hücrelerini inhibe ederek tümörün gelişimini engeller. IV yolla bifosfonat kullanan hastalarda, sunitinib tedavisi sonucunda ciddi şekilde oral mukozit görülmektedir. Bu sebepten sunitinibin MRONJ'a neden olabileceği düşünülmüştür.^{34, 35}

Antianjiyojenik ajanlar, yeni kan damarı oluşumunu engellemesi ile yara iyileşmesi veya osteoklast diferansiyasyonu üzerindeki etkileri nedeniyle çene kemiklerinde osteonekroza yol açabilir. Bu ilaçların bifosfonat veya denosumab ile birlikte kullanılmasının MRONJ insidansını artırdığı gözlenmiştir.³⁰

Bevacizumab, aflibercept ve sunitinibin etiketlerine MRONJ'a sebep olabileceğine dair uyarı eklenmiştir.⁷

3. TİROZİN KİNAZ İNHİBİTÖRLERİ

Tirozin kinaz, büyüme faktör sinyallerinin modülasyonunda önemli rol oynayan enzimdir. Malign tümörlerde hücre büyümesi ve çoğalmasını sağlayarak metastaza neden olabilirler. Tirozin kinaz inhibitörlerinin kullanımı, bu enzimin aktivitesini inhibe etmeyi ve tümör hücreleri tarafından aşırı eksprese edilen molekülleri bloke etmeyi amaçlar.³⁶ Tirozin kinaz inhibitörleri, renal hücreli karsinom, gastrointestinal stromal tümör ve nöroendokrin tümör ve ayrıca lösemi gibi hematolojik malignitelerin tedavisinde kullanılır (Tablo 2).³⁶⁻⁴³ Günümüzde kullanılan tirozin kinaz inhibitörlerinin %27'sinin çene kemiklerinde osteonekroza neden olduğu bildirilmiştir. Bu durumun mekanizması tam olarak anlaşılmasına rağmen bu ilaçların antianjiyogenik etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.⁴⁴

4. MONOKLONAL ANTİBODYLER

Spesifik biyolojik markerların hedefi olarak kullanılan monoklonal antibodylerin üretimi hızla gelişen bir biyoteknoloji alanıdır. Kanser, enflamatuvar ve otoimmün birçok hastalığın tedavisinde kullanılan monoklonal antibodyler oldukça spesifik ilaçlardır. Bu ilaçlar hücre içi olarak etki etmeyecek kadar büyük olduklarından hücre yüzeyine etki ederler. İlaç adı sonundaki “-Mab” eki ilacın bir monoklonal antibadi olduğunu gösterir.^{45, 46}

Monoklonal antibodyler kanser tedavisinde, hücre büyümesi ve farklılaşmasında rol oynayan yüzey antijenlerine bağlanarak kanser hücrelerini hedef alır. Spesifik antijenlere bağlandıktan sonra hücrelerde yıkım başlatırlar, doğrudan programlı hücre ölümünü ve ayrıca immün hücre aracılı kanser hücrelerinin ölümünü uyarabilir. Ek olarak, anjiyogenezi inhibe ederek ve tümöre kan desteğini azaltarak yeni kan damarlarının gelişimini engelleyebilirler.⁴⁶

Çoğu monoklonal antibody IV olarak uygulanırken, bazıları subkutan uygulanır ve uygulama sıklığı, ilaca ve tedavi edilen hastalığa bağlıdır.^{45, 46}

Monoklonal antidyler kemik remodelingini vasküler endotelyal büyüme faktörü üzerindeki etkileriyle ve tümör nekrotizan faktörü α 'yı inhibe ederek etkileyebilir. Bu ilaçlar yara iyileşmesinde gecikme, ardından değişen kemik turnoverı ve yeni kan damarı gelişiminde azalma ile osteonekroz gelişme riskini arttıran immüniteyi baskılayıcı etkilere sahiptir. Monoklonal antibody kullanımı ile çene kemiklerinde osteonekroz gelişimi rapor edilmiştir ancak net bir teori mevcut değildir (Tablo 3).⁴⁷⁻⁵⁰

5. ÇENE KEMİKLERİNDE OSTEONEKROZA SEBEBİYET VEREN DİĞER AJANLAR

MRONJ oluşumuna neden olan diğer ajanlar arasında arsenik trioksit, mTOR inhibitörlerinden everolimus, metotreksat, kokain, oksikodon, metamfetamin ve dental tedavi sırasında kullanılan bazı kimyasal ajanlar yer almaktadır.

Arsenik Trioksit

Geçmiş yıllarda diş hekimliğinde hekimliğinde enflame pulpanın tedavisinde kullanılan arsenik trioksit, günümüzde multiple myeloma ile özellikle yüksek riskli ve nüks görülen lösemi vakalarının tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır.¹² Kanser

hücrelerine etkisi tam olarak anlaşılamamış olup, hücrelerde programlı hücre ölümüne neden olduğu ve anjiogenezi inhibe ettiği düşünülmektedir. Arsenik trioksitin toksik bir madde olduğu ve hepatit, ventriküler aritmi, böbrek yetmezliği ve mukozit gibi yan etkilere neden olduğu bilinmektedir. Arsenik trioksit tedavisi alan akut miyelositik lösemi hastasında MRONJ görüldüğü bildirilmiştir.⁴³

Everolimus (mTOR İnhibitörü)

Rapamisin protein kompleksinin memeli hedefi (mTOR), hücre büyümesi ve çoğalmasında yer alan bir proteindir. Kanser gibi hücre çoğalmasının neden olduğu hastalıkların tedavisi için kullanılmak üzere mTOR inhibitörleri geliştirilmiştir. Everolimus, immünoşüpresyon ve kanser tedavisinde özellikle renal hücreli karsinom, nöroendokrin kanserler ve meme kanserinde kullanılan birinci nesil bir mTOR inhibitörüdür.³⁶ Everolimus (Afinitor®) ile tedavi edilen meme kanseri öyküsü olan hastada spontan gelişen MRONJ görüldüğü bildirilmiştir.⁸

Metotreksat

Metotreksat, romatoid artrit ve psoriatik artrit dahil olmak üzere birçok otoimmün hastalığın birinci

basamak sistemik tedavisinde kullanılan anti-romatizmal ilaçtır. Metotreksat kemoterapötik dozlarda osteoklast yoğunluğunu azaltarak, kemik formasyonu ve mineralizasyonu engeller. Osteoklastogenez ve osteoblastik proliferasyon üzerindeki inhibe edici etkisi MRONJ ile ilişkilendirilmiştir.⁴⁵

Kokain

Geçmiş yıllarda düşük dozlarda anestezi ajan olarak kullanılan kokain, günümüzde uyarıcı ve keyif verici bir madde olarak yüksek dozlarda kullanılmaktadır.⁴⁶ Kokainin semptomimetik etkisi ile şiddetli vazokonstriksiyon oluşur ve dokularda meydana gelen iskemi sonucu nekroz görülebilir. Genellikle inhalasyon yoluyla alınır ve uzun süreli kullanımda daha sık maksillada septum ve palatinal kemikte olmak üzere, MRONJ'a neden olabilir.¹³

Oksikodon

Oksikodon, genellikle operasyon sonrası ağrı kontrolü ve onkoloji hastalarının şiddetli ağrılarının baskılanması amacıyla reçete edilen güçlü narkotik analjeziktir. Literatürde ezilmiş oksikodon (OxyContin®) tabletlerini intranazal yolla uyarıcı ve keyif verici bir madde olarak kullanan hastada maksiller osteonekroz

bildirilmiştir. Vazoaktif olmayan ve osteonekroz yapma mekanizması tam olarak anlaşılamayan oksikodonun ezilmiş tabletlerinin kronik inflamasyona neden olarak MRONJ geliştirdiği düşünülmüştür.⁴⁷

Metamfetamin

Uyarıcı ve halüsinasyon özelliği olan metamfetamin, amfetaminin sentetik N-metil analogudur. Keyif verici madde olarak kullanımında inhalasyon yolu, daha hızlı bir öforik etki sağladığı ve insan immün yetmezlik virüsü (HIV) bulaşma riskini azalttığı için daha sık kullanılır. Osteonekroz yapma mekanizması tam olarak anlaşılmayan metamfetaminin içeriğinde bulunan beyaz fosforun çenelerde direkt toksik etki yaptığı düşünülmüştür. Literatürde çene osteonekrozunun etiolojisinde metamfetamin kullanımı açıkça tanımlanmasa da ilişkili olabileceği bildirilmiştir.⁴⁸

Kortikosteroidler

Kortikosteroidler pek çok otoimmün hastalık, enflamatuvar durum ve alerjik reaksiyonda kullanılan immunsupresyon ve antiinflamatuvar etkiler gösteren ilaç grubudur. Kortikosteroidler vasküler endotelial büyüme faktörünü baskılayarak, direkt olarak anjiogenezi etkiler. Osteoklast

ve osteoblast öncülü hücrelerin baskılanmasıyla erken programlı hücre ölümüne sebep olur.⁴⁹ Kortikosteroid tedavisinin osteonekroz riskini arttırdığı bildirilmiştir. Özellikle bifosfonat ve kortikosteroidi birlikte kullanan hastalarda daha kısa sürede ve daha şiddetli osteonekroz geliştiği belirlenmiştir. Bu durumda ilaç kesilse dahi iyileşmenin çok yavaş olduğu bildirilmiştir.⁵⁰

Dental tedavide kullanılan ajanlar

Çene kemiklerinde nadir de olsa dental tedavi sırasında kullanılan lokal anestezi, asit etching ve adezivler kaynaklı osteonekroz vakaları bildirilmiştir.¹³

SONUÇ

Günümüzde çene kemiklerinde görülen osteonekrozun epidemiyolojisi ve patofizyolojisi konusundaki bilgiler ve tedavi protokolleri hala kısıtlıdır. Yakın gelecekte çenelerin osteonekrozunun etkeni olarak farklı etki mekanizmaları olan yeni ilaç ve ajanların bulunacağı düşünülmektedir. Bu nedenle tıp ve diş hekimleri hastaların kullandıkları ilaçlara karşı dikkatli olmalı, konsültasyonlarla ve koordineli tedavi yaklaşımlarıyla ilerde ortaya

çıkabilecek osteonekroz vakaları önlenmeye çalışılmalıdır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışmasının bulunmadığını bildirmiştir.

Çalışmaya Yapılan Katkılar

Fikir/ Kavram: Sinem Sırlı Yılmaztürk

Tasarım: Esin Bozdemir, Sinem Sırlı Yılmaztürk

Denetleme/ Danışmanlık: Esin Bozdemir

Veri Toplama ve İşleme: Sinem Sırlı Yılmaztürk

Analiz ve Yorum: Esin Bozdemir

Kaynak Taraması: Sinem Sırlı Yılmaztürk

Makale Yazımı: Sinem Sırlı Yılmaztürk, Esin Bozdemir

Eleştirel İnceleme: Esin Bozdemir

KAYNAKLAR

1. Biçer AZY. Bifosfonatlar ve çenelerde görülen osteonekroz. *Acta Odontologica Turcica* 2013;30(1):35-8.
2. Ertaş ET, Atıcı MY. Bifosfonatlar ve çene kemiğinde görülen osteonekroz. *Selcuk Dental Journal* 2015; 2: 91-100.

3. Yazıcı T, Şentürk M, Koçer G. İlaça Bağlı Olarak Çene Kemiklerinde Görülen Osteonekroz (Mronj): Derleme. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2017; 8(2): 50-57.
4. Duygu Çapar G, Cabbar F, Yalçın M, Özçakır Tomruk C. İlaçlara Bağlı Çene Kemik Osteonekrozu: Derleme. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2016; 25(13): 0-0.
5. Doğan Onur Ö, Atalay B. Antirezorptif İlaç Tedavisinin Ağızda Yarattığı Sorunlara Güncel Yaklaşım. Ünür M, editör. *Ağız Kanserlerinin Tanı, Tedavi ve Prognuzu*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. p.34-9.
6. Tozoğlu S, Şimşek Kaya G. Çenelerde Görülen Bifosfonatlarla İlişkili Osteonekrozlar. *Türkiye Klinikleri J Oral Maxillofac Surg-Special Topics*. 2016;2(2):131-42.
7. Ersan N. Çenelerin İlaç Kullanımına Bağlı Nekrozu (MRONJ): Hangi Noktadayız? İlgüy D, editör. *Ağız Hastalıkları*. Ankara: Türkiye 2018. p.86-97.
8. Yamamoto D, Tsubota Y, Utsunomiya T, Sueoka N, Ueda A, Endo K, Yoshikawa K, Kon M. Osteonecrosis of the jaw associated with everolimus: A case report. *Mol Clin Oncol*. 2017;6(2):255-257.
9. Campisi G, Di Fede O, Musciotto A, Lo Casto A, Lo Muzio L, Fulfaro F, Badalamenti G, Russo A, Gebbia N. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ): run dental management designs and issues in diagnosis. *Annals of Oncology*. 2007;18:168-172.
10. Onur ÖD, Kurtuluş B, Çevik P. Bifosfonat Kullanan Hastalarda Oral Cerrahi Uygulamalarda Karşılaşılabilecek Sorunlar Ve Tedavisi Oral Complications And Treatments In Patients Receiving Bisphosphonates. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry* 2009;43:113-22.
11. SS Soydan, F Veziroğlu Şenel, K Araz. Bisfosfonata bağlı olarak çene kemiklerinde gelişen osteonekrozun patogenezi ve tedavisi. *Hacettepe Üni. Diş Hek. Fak. Derg.* 2009;33(3):61-8.
12. Süer B, Coşkunes F, Sinanoğlu A, Atıl F, Koçyiğit İ, Kan B, Tekin U. Bifosfanat kullanımına bağlı çenelerde gelişen osteonekrozlar: Çok merkezli retrospektif çalışma. *Selcuk Dental Journal*. 2014; 1(2): 83-77.
13. Magremanne M, Picheca S, Reyhler H. Etiologic diagnosis of jaw osteonecrosis, other than bisphosphonate and radiotherapy

- related osteonecrosis. Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale. 2014;115(1):45-50.
14. Tenore G, Palaia G, Gaimari G et al. Medication-Related Osteonecrosis of the Jaws (MRONJ): Etiological Update. *Senses Sci* 2014; 1 (4):147-152.
 15. Eid A, Atlas J. The role of bisphosphonates in medical oncology and their association with jaw bone necrosis. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2014;26(2):231-7.
 16. Cizmeci Senel F, Saracoglu Tekin U, Durmus A, Bagis B. Severe Osteomyelitis of the Mandible Associated With the Use of Non-NitrogenContaining Bisphosphonate (Disodium Clodronate): Report of a Case. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65(3):562-565.
 17. Göller Bulut D, Özcan G, Avcı F. Assessment Of Osseous Density Changes In Patients With Medication-Related Osteonecrosis Of The Jaws Using Cone-Beam Ct: A Case Control Study. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2018; 20(2): 146-138.
 18. Pozzi S, Anesi A, Generali L, Bari A, Consolo U, Chiarini L. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ). *Complications in Endodontic Surgery: Springer* 2014. p. 153-65.
 19. Naidu A, Dechow PC, Spears R, Wright JM, Kessler HP, Opperman LA. The effects of bisphosphonates on osteoblasts in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106(1):5-13.
 20. Reid IR, Bolland MJ, Grey AB. Is bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw caused by soft tissue toxicity? *Bone* 2007;41(3):318-20.
 21. Landesberg R, Cozin M, Cremers S, Woo V, Kousteni S, Sinha S, Garrett-Sinha L, Raghavan S. Inhibition of oral mucosal cell wound healing by bisphosphonates. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66(5):839-47.
 22. Green JR. Antitumor effects of bisphosphonates. *Cancer: Interdisciplinary International Journal of the American Cancer Society* 2003;1;97(3):840-7.
 23. Kurban S, Mehmetoglu I: Osteoprotegerin, RANK and RANK ligand. *Turkish Journal Of Biochemistry-Türk Biyokimya Dergisi* 2007;32(4):178-184.
 24. Balta O, Kurnaz R, Aytekin K, Aşçı M, Gedikbaş M, Bostan B. Denosumab Therapy in Giant Cell Bone Tumor: Review of

- Literature. *Acta Oncologica Turcica* 2017;50(3): 250-258.
25. Diz P, López-Cedrún JL, Arenaz J, Scully C. Denosumab-related osteonecrosis of the jaw. *J Am Dent Association* 2012;143(9):981-4.
 26. Katsarelis H, Shah NP, Dhariwal DK, Pazianas M. Infection and medication-related osteonecrosis of the jaw. *J Dent Res*. 2015;94(4):534-9.
 27. Hamadeh IS, Ngwa BA, Gong Y. Drug induced osteonecrosis of the jaw. *Cancer Treatment Reviews*. 2015;41(5):455-64.
 28. Van Poznak CH, Temin S, Yee GC, Janjan NA, Barlow WE, Biermann JS, et al. American Society of Clinical Oncology executive summary of the clinical practice guideline update on the role of bone-modifying agents in metastatic breast cancer. *J Clin Oncol* 2011; 29(9): 1221-7.
 29. Fizazi K, Carducci M, Smith M, Damião R, Brown J, Karsh L, et al. Denosumab versus zoledronic acid for treatment of bone metastases in men with castration-resistant prostate cancer: a randomised, double-blind study. *The Lancet*. 2011; 377(9768): 813–22.
 30. Ruggiero SL, Dodson TB, Fantasia J, Goodday R, Aghaloo T, Mehrotra B, et al. American association of oral and maxillofacial surgeons position paper on medication-related osteonecrosis of the jaw-2014 update. *J Oral Maxillofac Surg* 2014;72(10):1938-56.
 31. Patel V, Kelleher M, Sproat C, Kwok J, McGurk M. New cancer therapies and jaw necrosis. *British Dental Journal* 2015;219(5):203-7.
 32. Kerbel R, Folkman J. Clinical translation of angiogenesis inhibitors. *Nature Reviews Cancer*. 2002;2(10):727-39.
 33. Bernold DM, Sinicrope FA. Advances in chemotherapy for colorectal cancer. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2006;4(7):808-21.
 34. Hoefert S, Eufinger H. Sunitinib may raise the risk of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: presentation of three cases *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 110(4): 463-9.
 35. Fleissig Y, Regev E, Lehman H. Sunitinib related osteonecrosis of jaw: a case report *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* 2012; 113(3):1-3.
 36. King R, Tanna N, Patel V. Medication-related osteonecrosis of the jaw unrelated to

- bisphosphonates and denosumab- a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2019;127(4):289-299.
37. Viviano M, Rossi M, Cocca S. A rare case of osteonecrosis of the jaw related to imatinib. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2017;43(2):120-124.
38. Garuti F, Camelli V, Spinardi L, Bucci L, Trevisani F. Osteonecrosis of the jaw during sorafenib therapy for hepatocellular carcinoma. *Tumori Journal.* 2016;102(Suppl. 2):69-70.
39. Antonuzzo L, Lunghi A, Giommoni E, Brugia M, Di Costanzo F. Regorafenib Also Can Cause Osteonecrosis of the Jaw. *J Natl Cancer Inst.* 2016;108(4).
40. Patel V, Sproat C, Kwok J, Tanna N. Axitinib-related osteonecrosis of the jaw. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2017;124(5):257-260.
41. Jung TY. Cases MS. Osteonecrosis of jaw after antiangiogenic agent administration in a renal cell carcinoma patient. *Oral and Maxillofacial Surgery Cases* 2017;3(2):27-33.
42. Marino R, Orlandi F, Arecco F, Gandolfo S, Pentenero M. Osteonecrosis of the jaw in a patient receiving cabozantinib. *Aust Dent J.* 2015;60(4):528-31.
43. Abel Mahedi Mohamed H, Nielsen CEN, Schiodt M. Medication related osteonecrosis of the jaws associated with targeted therapy as monotherapy and in combination with antiresorptives. A report of 7 cases from the Copenhagen Cohort. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2018;125(2):157-163.
44. Arora A, Scholar EM. Role of tyrosine kinase inhibitors in cancer therapy. *J Pharmacol Exp Ther.* 2005;315(3):971-9.
45. Baldo BA. Adverse events to monoclonal antibodies used for cancer therapy: Focus on hypersensitivity responses. *Oncoimmunology* 2013;2(10):e26333.
46. Coulson A, Levy A, Gossell-Williams M. Monoclonal Antibodies in Cancer Therapy: Mechanisms, Successes and Limitations. *West Indian Med J* 2014;63(6):650.
47. Weigert K, Lewgoy J, Mazzoleni DS, Franco FR, Enríconı L, Sasso JH. Rituximab And Osteonecrosis of The Jaws: Case Study. *Oral Medicine, Oral Pathology* 2014;117(2):188-9.
48. Rustemeyer J, Melenberg A, Junker K, Sari-Rieger A. Osteonecrosis of the maxilla

related to long-standing methamphetamine abuse: a possible new aspect in the etiology of osteonecrosis of the jaw. *Oral Maxillofac Surg* 2014;18:237–241.

49. Cassoni A, Romeo U, Terenzi V, Della Monaca M, Rajabtork Zadeh O, Raponi I, Fadda MT, Polimeni A, Valentini V. Adalimumab: Another

Medication Related to Osteonecrosis of the Jaws? *Case Rep Dent*. 2016;2016:2856926.

50. Chiu CT, Chiang WF, Chuang CY, Chang SW. Resolution of oral bisphosphonate and steroid-related osteonecrosis of the jaw--a serial case analysis. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010;68(5):1055-63.

TABLÖLAR

Tablo 1. Günümüzde kullanılan bifosfonatların endikasyonları, kullanım dozu, doz aralığı ve veriliş yolu^{14, 15}

	Nitrojen içerme	Bifosfonat	Ticari İsim	Endikasyon	Kullanım
Birinci kuşak	-	Etidronat	Difosfen ® Osteum ®	Paget Malignite sonrası hiperkalsemi	Oral Aralıklı 200- 400 mg
Birinci kuşak	-	Tiludronat	Skelide ®	Paget	Oral 200mg Aralıklı
İkinci kuşak	+	Alendronat	Fosamax ®	Osteoporoz	Oral Günlük 10 mg Haftalık 70 mg

Çene Kemiklerinin Osteonekrozuna Neden Olan İlaçlar ve Ajanlar

İkinci kuşak	+	Pamidronat	Aredia®	Kemik metastazı Multiple myeloma Malignite sonrası hiperkalsemi	IV Aralıklı 3 haftada bir 90 mg
Üçüncü kuşak	+	Risedronat	Actonel® Acrel®	Osteoporoz	Oral Günlük 5 mg Haftalık 35mg
Üçüncü kuşak	+	İbandronat	Boniva®	Osteoporoz	Oral/ IV Günlük 2.5 mg Aylık 150 mg 3 ayda bir 3mg
Üçüncü kuşak	+	Zoledronat	Zometa®	Osteoporoz Kemik metastazı	IV Aralıklı, 3 haftada bir 4mg- yılda 5 mg

Tablo 2. Günümüzde kullanılan tirozin kinaz inhibitörleri, endikasyonları, kullanım yolu ve bu ilaçlara bağlı gelişen MRONJ olguları³⁶⁻⁴³

Tirozin kinaz inhibitörü (Ticari isim)	Endikasyon	Kullanım yolu	Tirozin kinaz inhibitörüne bağlı gelişen MRONJ olgusu
Imatinib (Gleevec®)	Kronik myeloid lösemi Akut lenfoblastik lösemi Metastatik gastrointestinal stromal tümör	Oral	72 yaşında metastatik gastrointestinal tümör bulunan erkekte hastada alt sağ ikinci molar çekimi sonrası gelişen MRONJ
Sorafenib (Nexavar®)	İleri evre hepatoselüler kanser Metastatik tiroid karsinom İleri evre renal hücreli karsinom	Oral	74 yaşında hepatoselüler karsinom bulunan erkekte hastada mandibulada gelişen MRONJ
Regorafenib (Stivarga®)	Metastatik gastrointestinal stromal tümör Kolonorektal kanser	Oral	59 yaşında kolorektal kanser bulunan kadında hastada maksillada gelişen MRONJ

Axitinib (Inlyta®)	Renal hücreli karsinom Tiroid karsinom	Oral	67 yaşında metastatik renal hücreli karsinom bulunan kadın maksillada gelişen MRONJ
Pazopani b (Votrient ®)	İleri evre renal hücreli karsinom Yumuşak doku sarkomu	Oral	62 yaşında renal hücreli karsinom bulunan kadın hastada mandibulada gelişen MRONJ
Cabozant anib (Cometri q®)	Renal hücreli karsinom Tiroid karsinom	Oral	51 yaşında medüller tiroid kanser bulunan kadın hastada sol mandibula birinci molar çekimi sonrası gelişen MRONJ
Dasatinib (Sprycel ®)	Kronik myeloid lösemi Akut lenfoblastik lösemi	Oral	53 yaşında lösemi bulunan kadın hastada mandibulada gelişen MRONJ

Tablo 3. Günümüzde kullanılan monoklonal antidyler, endikasyonları, kullanım yolu ve bu ilaçlara bağlı gelişen MRONJ olguları⁴⁷⁻⁵⁰

Monoklonal antibody (Ticari isim)	Endikasyon	Kullanım yolu	Monoklonal antibody kullanımına bağlı gelişen MRONJ olgusu
Rituximab (Rituxan®)	Non-Hodgkin lenfoma Kronik lenfositik lösemi Romatoid artrit	IV	39 yaşında Non-Hodgkin lenfoma bulunan erkek hastada osteonekroz gelişimi 56 yaşında POEMS sendromu (polinöropati, organomegali, endokrinopati, monoklonal proteinemi ve cilt lezyonları ile karakterize nadir bir hastalık) bulunan erkek hastada mandibulada MRONJ gelişimi
Adalimumab (Humira®)	Romatoid artrit Psöriatik artrit	Subkutan	63 yaşında idiyomatik artrit bulunan kadın hastada mandibulada MRONJ gelişimi

	Ankilozan spondilit Chron hastalığı		
Infliximab (Remicade®)	Romatoid artrit Ülseratif kolit Ankilozan spondilit Chron hastalığı Psöriazis	IV	49 yaşında Chron hastalığı bulunan kadın hastada mandibulada MRONJ gelişimi



Aydın Dental Journal

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



BULK-FILL KOMPOZİT REZİNLERE GENEL BAKIŞ

DergiPark
AKADEMİK

Esra BÜYÜKÇAVUŞ¹

ÖZ

Diş hekimlerinin posterior dişlerin restorasyonlarında hem mekanik dayanıklılık hem estetik özellikler hem de kullanım kolaylığı beklentisi rutin kullanılan kompozit rezinlerin geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Bu amaçla da son dönemde kullanılan bulk-fill tekniği ve bu teknikle uygulanan bulk-fill kompozit rezin materyaller yaygınlaşmıştır.

Kompozit rezinlerin en önemli problemlerinden olan polimerizasyon büzülmesini azaltabilmek adına kompozitlerin tabakalar hâlinde uygulanması önerilmektedir. Ancak kompozit rezinlerin tabakalı yerleştirmesi özellikle derin kavitelere ışınlama sayısını ve tedavi süresini artırmaktadır. Yeni geliştirilen bulk-fill kompozit rezinler ise gelişmiş translusent yapı ve farklı foto-aktif başlatıcı içermektedirler. Bundan dolayı da derin kavitelere daha büyük kütleler hâlinde yerleştirilebilmektedir.

Bu derlemenin amacı; bulk-fill kompozitler hakkında genel bilgi vermek; çeşitleri, özellikleri ve kullanım alanları hakkında bir literatür incelemesi sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: *Bulk fill kompozit, kompozit rezin, inkremental teknik, konvansiyonel kompozit rezin*

¹ Uzm. Dt., Restoratif Diş Tedavisi Uzmanı, Isparta Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Isparta / TÜRKİYE, esraehlz@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3740-0270

Makale Geliş Tarihi: 05.09.2020 - Makale Kabul Tarihi: 13.10.2020
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1002

GENERAL OVERVIEW of BULK-FILL COMPOSITE RESINS

ABSTRACT

Dentists' expectation of both mechanical durability, aesthetic properties and ease of use in restoration of posterior teeth has created the need for the development of composite resins that are used routinely. For this purpose, the bulk fill technique and bulk fill composite resin materials applied with this technique have become widespread. Incremental technique of composites in order to reduce polymerization shrinkage, which is one of the most important problems of composite resins. It is recommended to be applied with (in layers). However, layered placement of composite resins increases the number of irradiation and treatment time, especially in deep cavities. Newly developed bulk fill composite resins contain advanced translucent structure and different photoactive initiators. Therefore, it can be placed in deep cavities as larger masses.

The purpose of this review is; to give general information about bulk fill composites and to present a literature review about its types, properties, and usage areas.

Keywords: *Bulk fill composite, composite resin, incremental*

technique, conventional composite resin

GİRİŞ

Işıkla polimerize olan rezin kompozitlere ilişkin başlıca problemlerden biri sınırlı polimerizasyon derinliği ve polimerizasyon derinliğindeki yetersiz monomer dönüşümüdür.^[1] Polimerizasyon derinliği, ışık kaynağının erişimine göre monomerlerin dönüşebildiği (polimerize olabildiği) en derin mesafeyi ifade etmek için kullanılır. Yeterli polimerizasyon için üç özelliğin uygun olması gerekmektedir: yeterli ışık gücü, uygun dalga boyu aralığı, yeterli polimerizasyon süresi.^[2] Bir diğer problem ise tabakalama tekniği ile ilgili dezavantajlardır. Tabakalama tekniği ile ilgili dezavantajlar ise kompozit tabakaları arasında boşluk ve kontaminasyon oluşma riski, tabakalar arasındaki bağlantıda başarısızlık ihtimali, küçük kavitelere sınırlı erişim nedeniyle uygulama zorluğu ve tabakaların yerleştirilmesi ile polimerizasyonları için gerekli zamanın uzun olmasıdır.^[3] Bu dezavantajların üstesinden

gelebilmek için ‘bulk-fill’ kompozitler piyasaya sürülmüştür.

Bulk-fill Kompozitler

‘Bulk Fill’ çoklu tabakalama tekniğine ihtiyaç duyulmaksızın gelişmiş restoratif tekniklerle tek bir basamakta kavitenin doldurulabilmesi anlamına gelmektedir. Üreticilere göre; bu materyaller uzatılmış bir polimerizasyon süresi ya da parlaklığı artırılmış bir ışık polimerizasyon ünitesi olmaksızın 4 mm’lik tabakalar halinde uygulanabilmekte, bu yüzden zaman alan tabakalama süreci ortadan kaldırılmış olmaktadır. Üreticiler bu materyallerin 4 mm’ye kadar tek tabaka halinde yerleştirilebileceğini tavsiye etmesine rağmen, birçok klinisyen mekanik özelliklerinin klinik kullanım için uygun olmayabileceğinden ve polimerizasyon derinliğinden şüphe duymaktadır.^[4]

Polimerizasyon büzülmesi ve büzülme stresi kompozit bazlı restorasyonların kenarları için önemli bir yere sahiptir.^[5] Bu amaçla bulk-fill kompozitlere polimerizasyon boyunca büzülme stresini azaltan özel monomerler ve doldurucular eklenmiştir. Elastik modülü polimerizasyon safhasında polimerizasyon oranını ve nihai polimerizasyon derecesini zararlı bir

şekilde etkilemeden yavaşça yükselir. Yeterince yüksek bir konversiyon (monomerin dönüşüm oranı) oranı iyi mekanik ve biyolojik materyal özellikleri elde etmek için önemlidir.^[6-8]

Bulk-fill Kompozitlerin Sınıflandırılması

Bulk fill kompozitler düşük ve yüksek viskoziteli iki çeşit olarak sınıflandırılabilir. Düşük viskoziteli kompozitler genellikle dentinin tamirinde veya küçük oklüzal restorasyonların yapımında tavsiye edilmektedir.^[9]

Piyasaya sürülen ilk bulk-fill kompozitler yüksek viskoziteye sahip olan QuiXfil (Dentsply; x-tra fil, Voco) olmuştur. Bu materyaller on yıldan daha fazla bir süre boyunca piyasada kalmıştır. Fakat gelişmiş polimerizasyon derinliklerine rağmen piyasada kendilerine başarılı bir yer oluşturamamışlardır. ^[10] İlk düşük viskoziteli akışkan bulk-fill kompozit (SDR, Dentsply) ise 2009’da piyasaya sürülmüştür. SureFill SDR, kaviteye 4 mm’lik tabaka halinde tek seferde yerleştirilebilir ve aşınmaya dirençli bir kompozitle üst yüzeyinin örtülenmesi gerekmektedir. Tetric EvoCeram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent; Amherst, NY) ve SonicFill (Kerr; Orange, CA) gibi yüksek

viskoziteli bulk fill materyaller ise yüksek doldurucu oranına sahip kompozit rezinler gibi işlenebilmektedir ve 4 mm'lik polimerizasyon derinliği kullanılan ışık cihazına ve materyalin renk tonuna bağlı olarak değişebilmektedir. [10]

Bir kompozitin polimerizasyon derinliğini artırmak için en yaygın kullanılan yöntem ışık penetrasyonunu artıran kompozit translüensisinin artırılmasıdır. Bulk fill kompozit rezinlerin polimerizasyon derinliği kamforokinon ilavesiyle artırılabilen ama bu durum kompozite sarı bir renk vermektedir. Ivocerin (Ivoclar Vivadent) gibi yeni foto inisiyator ilavesi Tetric EvoCeram Bulk Fill için polimerizasyon derinliğini artırmaktadır. [10] (Tablo 1)

Bulk-fill Kompozitlerin Özellikleri

Bulk-fill kompozitler genellikle kalın restorasyon tabakalarının yeterli ışık polimerizasyonunu sağlamak için geleneksel kompozitlerden daha translüsentsidir. Bu materyallerin yüksek translüensi seviyesi belirli bir seviyede restorasyonun estetik görüntüsüne zarar verebilmektedir. [11] Ayrıca bu yüksek translüensi restorasyonun hafif grimsi gözükmeye neden olabilir. [6]

Bulk-fill kompozitleri polimerize etmek için en az 1000 mW/cm²

yoğunluğundaki yüksek performanslı ışık cihazları kullanılmalıdır. Bu tüm tabaka boyunca yüksek bir konversiyon oranı sağlayacaktır. Ayrıca, ışık cihazı uygun bir şekilde kompozite odaklanmasa bile final restorasyon iyi mekanik ve biyolojik özellikler sergileyecektir. Genellikle, bulk-fill kompozitler her 4 mm'lik tabakada 10 sn polimerize edilmektedir.

Bulk-fill kompozitler kimyasal bileşimi açısından gerçekte yeni bir materyal kategorisi sunmamaktadır. Gerçekte hibrit kompozitlere çok benzemektedirler. Bulk-fill kompozitler Bis-GMA (bisfenol A gilisidil metakrilat), EBPDMA (etoksillenmiş bisfenol A dimetakrilat), UDMA (üretan dimetakrilat) ve TEGDMA (trietilen glikol dimetakrilat) gibi yaygın monomer sistemlerinden oluşan bir organik matrise ek olarak iyi bilinen inorganik dolduruculardan oluşmaktadır. [12]

Bulk-fill kompozitlerin iki çeşidi elastik modüllerinde kayda değer farklılıklar göstermektedir. Yüksek viskoziteli bulk-fill kompozitlerin elastik modülü mikrohibrit kompozitlerinkine çok benzerdir ve önemli derecede diğer kompozit çeşitlerinininkinden daha yüksektir. Akışkan bulk-fill kompozitler ve akışkan normal kompozitler

istatistiksel olarak benzer değerler sergilemektedir. Mikromekanik Vickers sertlik testlerinde, düşük viskoziteli bulk-fill kompozitler normal akışkan kompozitlerden önemli derecede daha düşük sertlik değerleri sergilerken, yüksek viskoziteli bulk-fill kompozitler nanohibrit ve mikrohibrit kompozitleri takiben en yüksek değerleri göstermişlerdir. Birçok kompozit materyalin Vickers sertliğinin dentine benzer olduğuna dikkat etmek önemlidir. Fakat mineninkinden oldukça düşüktür. Düşük viskoziteli ve yüksek viskoziteli bulk-fill kompozitler arasındaki farklılık mikroskopik aralıktaki makroskopik aralıktan daha belirgindir. Düşük viskoziteli bulk-fill kompozit materyallerle kıyaslandığında yüksek viskoziteli olanlarda Vickers sertliğinin iki kat daha yüksek olduğu görülmüştür. [13]

Bulk fill kompozitlerin polimerizasyon derinliği geleneksel kompozitlerin translüsensisinin artırılmasıyla geliştirilmiştir. [13] Kompozitin translüsensisi ve onun doldurucu içeriği arasında lineer bir korelasyonun olduğu bilinmektedir. [14] Aynı şartlar altında, düşük miktarda doldurucu daha fazla bir polimerizasyon derinliği olan daha translüent bir ürün oluşturacaktır. Düşük viskoziteli bulk-fill kompozitler geleneksel nanohibrit

ve mikrohibrit kompozitlerle kıyaslandığında önemli oranda daha az miktarda doldurucu içermektedir [18]. Ayrıca, birçok bulk-fill materyali (x-tra fil, x-tra base, SDR, SonicFill) normal kompozit rezinlerden çok daha geniş doldurucular ($\geq 20 \mu\text{m}$) içermektedir. [13]

Esneklik dayanımı yük taşıyan restorasyonlarda önemli bir parametredir. Ticari olarak mevcut bulk-fill kompozitler 120,8 MPa ve 142,8 MPa arasında esneklik dayanımı değerleri sergilemektedir. [13] Bulk-fill kompozitler polimerizasyon boyunca çok az büzülme stresi göstermektedir. [9,15] Bunlar yükleme altında kabul edilebilir deformasyon davranışı diğer bir deyişle geleneksel kompozitlerle kıyaslandığında yüksek boyutsal stabilite sergilemektedir. Bu özellikler uzun süreli restorasyonların oluşturulmasında temeldir ve restorasyon kenarlarının oral kavitedeki koşullara karşı koyabildiğini göstermektedir. [16]

Kompozitin monomer konversiyon oranı ve materyalin klinik aşınma direnci arasında bir korelasyon olduğu bilinmektedir. [17] Oklüzal stres alanlarında, dimetakrilat bazlı kompozitlerin konversiyon derecesi %55'in aşağısında olmamalıdır. [18] Bulk-fill kompozitler normal kompozitlerle kıyaslandığı zaman 4 mm kalınlıktaki tabakaların altında

önemli derecede daha yüksek bir çift bağ dönüşümü göstermektedir. Bu durum bulk-fill kompozitlerin kalın tabakaların polimerizasyonunu geliştiren mükemmel ışık geçirgenliği özelliğinden dolayıdır.^[19]

Düşük viskoziteli bulk fill kompozitler akışkan bulk-fill kompozitler olarak da adlandırılırlar. Bunlar universal resin kompozitlerden daha akışkan ve kolay kullanım özelliklerine sahiptir.^[20]

Akışkan resin kompozitlerin küçük uçlu dağıtıcı bir alet kullanılarak uygulanabilmesini sağlayan özellikle erişimin zor olduğu kavimler için bunları kullanışlı kılan yüksek akışkanlık; hava inklüzyonu ya da sıkışmasını elimine etmeye ya da azaltmaya yardım eden tabakalı bir yapı oluşturabilme yeteneği, onları muhtemelen gerilme dayanımı bölgelerinde daha az yerinden oynamasını sağlayan yüksek esnekliği içeren birçok avantajı mevcuttur.^[21, 22]

Bu yüzden bileşimi ve doldurucu içeriğinin her ikisi de resin kompozitlerin optik özelliklerinde önemli rol oynamaktadır. Akışkan bulk resin kompozitler universal resin kompozitlerle kıyaslandığı zaman muhtemelen farklı translüensi sergilemektedirler.^[23]

Akışkan bulk-fill kompozitler universal resin kompozitlerden daha akışkan ve kolay uygulama özelliğine

sahip olan düşük viskoziteli resin kompozitlerdir.^[20] Akışkan bulk-fill resin kompozitlerin yüksek akışkanlık, tabakalı yapıları şekillendirebilme olanağı, yüksek esneklik dayanımı gibi birçok avantajı vardır.^[21-22] Akışkan bulk-fill resin kompozitler universal resin kompozitlerle kıyaslandığı zaman nispeten düşük bir doldurucu içeriğine sahiptir. Bu yüzden akışkan bulk fill resin kompozitler universal resin kompozitlerden farklı translüensi sergilemektedir.^[23]

Literatür Çalışmaları

Bulk-fill kompozitler genellikle daha yüksek doldurucu hacmi yüzdesine ve bazen geleneksel kompozitlerle kıyaslandığında daha iyi bir polimerizasyon derinliği sağlayan modifiye edici bir başlatıcı sisteme sahiptir. İntraoral performanslarına ilişkin uzun dönem klinik çalışmalar bulunmamasına rağmen, İlie ve arkadaşları bulk-fill kompozitlerin nanohibrit ve mikrohibrit resin bazlı kompozitlerle kıyaslandığı zaman esneklik dayanımı hariç, daha düşük mekanik özelliklere sahip olduğunu bulmuştur.^[24] Fakat diğer çalışmalar geleneksel kompozitlerle bulk-fill kompozitleri kıyasladığı zaman eşit derecede başarılı bulmuştur.^[16,25] Birçok bulk-fill kompozit resinle konversiyon derecesi, polimerizasyon stresi veya mikrosızıntı gibi farklı

parametrelere ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Bazı çalışmalar bulk fill kompozit rezinlerin geleneksel dental kompozit rezinlerle benzer özelliklere sahip olduğunu göstermiştir.^[16,26]

Bulk fill kompozitler oblik tabakalama tekniğiyle yerleştirilmiş bir geleneksel rezin kompozitle kıyaslandığı zaman ise azalmış tüberkül defleksiyonu göstermiştir.^[27] Ayrıca bulk-fill kompozitler marjinal bütünlük açısından da değerlendirildiği zaman iyi sonuçlar göstermiştir.^[28]

Üç yüksek viskoziteli bulk fill rezin kompozit (SonicFill, Kerr; Tetric EvoCeram Bulk Fill, Ivoclar-Vivadent; Alert Condensable Composite, Pentron), bir akışkan bulk fill kompozit (Filtek Bulk Fill Flowable Restorative, 3M ESPE) ve bir tabakalı teknikte yerleştirilen kompozit (Heliomoler HB, Ivoclar-Vivadent) standardizasyona göre yeterli polimerizasyon derinliği elde edememiştir. Fakat test edilen diğer tüm materyaller yüksek viskoziteli bulk fill resin kompozitler (QuiXfil ve x-tra fill) veya akışkan bulk fill resin kompozitler (SureFil SDR flow, Dentsply; Venus Bulk Fill, HeraeusKulzer; x-tra base, Voco) ve rezin kompozit materyal (Filtek Supreme Ultra Universal Restorative, 3M ESPE) standart olarak kabul edilen ve üreticileri tarafından iddia edilen polimerizasyon derinliği elde

edilmiştir. Diğer bir çalışmada Tetric EvoCeram Bulk Fill kompozit ve x-tra base'in konversiyon derecesi (DC) FTIR spektrometre tarafından değerlendirilmiş ve bu materyallerin DC değerleri sırasıyla %41,4 ve %43,8'dir.^[29] Diğer bir çalışmada, mevcut dokuz bulk-fill kompozitin (akışkan ve yüksek viskoziteli) konversiyon dereceleri ölçülmüş ve konversiyon derecelerinde SonicFill (yüksek viskoziteli) için %76,5 oranında en yüksek değerden Filtek Bulk Fill (akışkan) için %43.6 oranında en düşük değere kadar değişen büyük bir çeşitlilik görülmüştür.^[30,31]

SONUÇ

- Bulk fill kompozitler daha az teknik hassasiyete dayalı, hastada çalışma süresi daha kısa olan kompozitlerdir.
- Tedavi süresinin kısa tutulması gereken uyumlu olmayan, endişeli çocuk ve erişkin hastalarda kullanılabilirler.
- Bu materyallerin uzun dönem klinik sonuçları hakkında yeterli klinik çalışma olmadığından, klinisyenler vakalarında bulk-fill kompozitlerin seçiminde dikkatli davranmalıdır.

- Ayrıca bulk-fill kompozitlerin uygulanmasında klinik olarak en ideal kavitenin derinliği ve büyüklüğü büyük ölçüde bilinmemektedir. Bulk-fill kompozitlerin klinik sonuçlarının yanında özellikle derin ve geniş restorasyonların değerlendirildiği pek çok klinik çalışmaya da ihtiyaç vardır.

Çıkar Çatışması İlişkisi: Yazar, makale ile ilgili çıkar ilişkisi oluşturabilen herhangi bir bağlantı bulunmadığını beyan etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Lindberg A, Peutzfeldt A, van Dijken JWV. Effect of Power Density of Curing Unit, Exposure Duration, and Light Guide Distance on Composite Depth of Cure. *Clinical Oral Investigations*, 2005; 9: 71-76.
2. Knežević A, Tarle Z, Meniga A, Šutalo J, Pichler G, Ristić M. Degree of Conversion and Temperature Rise During Polymerization of Composite Resin Samples with Blue Diodes. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2001; 28: 586-591.
3. Abbas G, Fleming GJP, Harrington E, Shortall ACC, Burke FJT. Cuspal Movement and Microleakage in Premolar Teeth Restored with a Packable Composite Cured in Bulk or in Increments. *Journal of Dentistry*, 2003; 31: 437-444.
4. Czasch P, Ilie N. In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites. *Clin Oral Investig*. 2013; 17: 227-235.
5. Rullmann I, Schattenberg A, Marx M, Willershausen B, Ernst C-P. Photoelastic determination of polymerization shrinkage stress in low-shrinkage resin composites. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2012; 122: 294-299.
6. Burtscher P. Von geschichteten Inkrementen zur Vier-Millimeter-Bulk-Fill-Technik – Anforderungen an Komposit und Lichthärtung. *DZW Die Zahnarzt Woche* 2011;6-8.
7. Frankenberger R, Vosen V, Krämer N, Roggendorf M. Bulk-Fill-Komposite: Mit dicken Schichten einfacher zum Erfolg? *Quintessenz* 2012;65:579-584.
8. Ilie N, Hickel R. Investigations on a methacrylate-based flowable composite based on the SDR

- technology. *Dent Mater* 2011;27:348-355.
9. Burgess JO. Materials You Cannot Work Without Refining Your Tools for Treatment. *J Cosmetic Dent*. 2013; 28: 94-106.
 10. Tauböck TT. Bulk-Fill-Komposite. Wird die Füllungstherapie einfacher, schneller und erfolgreicher? teamwork *J Cont Dent Educ* 2013; 16: 318-323.
 11. Lassila LV, Nagas E, Vallittu PK, Garoushi S. Translucency of flowable bulk-filling composites of various thicknesses. *Chin J Dent Res* 2012; 15: 31-35.
 12. Ilie N, Stawarczyk B. Bulk-Fill-Komposite: neue Entwicklungen oder doch herkömmliche Komposite? *ZMK* 2014; 30: 90-97.
 13. Ilie N, Rencz A, Hickel R. Investigations towards nano-hybrid resin-based composites. *Clin Oral Investig* 2013; 17: 185-193.
 14. Lee YK. Influence of filler on the difference between the transmitted and reflected colors of experimental resin composites. *Dent Mater* 2008; 24: 1243-1247.
 15. El-Damanhoury H, Platt J. Polymerization Shrinkage Stress Kinetics and Related Properties of Bulk-fill Resin Composites. *Oper Dent* 2014; 39: 374-382.
 16. El-Safty S, Silikas N, Watts DC. Creep deformation of restorative resin-composites intended for bulk-fill placement. *Dent Mater* 2012; 28: 928-935.
 17. Ferracane JL, Mitchem JC, Condon JR, Todd R. Wear and marginal breakdown of composites with various degrees of cure. *J Dent Res* 1997; 76: 1508-1516.
 18. Silikas N, Eliades G, Watts DC. Light intensity effects on resin-composite degree of conversion and shrinkage strain. *Dent Mater* 2000; 16: 292-296.
 19. Goracci C, Cadenaro M, Fontanive L, et al. Polymerization efficiency and flexural strength of low-stress restorative composites. *Dent Mater* 2014; 30: 688-694.
 20. Bayne SC, Thompson JY, Swift EJ Jr et al. Characterization of first-generation flowable composites. *J Am Dent Assoc* 1998; 129: 567-577.

21. Attar N, Tam LE, McComb D. Flow. Strength, stiffness and radiopacity of flowable resin composites. *J Can Dent Assoc* 2003; 69: 516-521.
22. Hervas-Garia A, Martinez-Lozano MA, Cabanes-Vila J et al. Composite resin resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006; 11: 215-220.
23. St Germain H, Swartz ML, Phillips RW et al. Properties of microfilled composite resins as influenced by filler content. *J Dent Res* 1985; 64: 55-160.
24. Ilie N, Bucuta S, Draenert M. Bulk-fill resin-based composites: an in vitro assessment of their mechanical performance. *Oper Dent* 2013; 38: 618-625.
25. Walter R. Critical appraisal: bulk-fill flowable composite resins. *J Esthet Restor Dent* 2013; 25: 72-76.
26. Poggio C, Dagna A, Chiesa M, Colombo M, Scribante A. Surface roughness of flowable resin composites eroded by acidic and alcoholic drinks. *J Conserv Dent* 2012; 15: 137-140.
27. Moorthy A, Hogg CH, Dowling AH, Grufferty BF, Benetti AR, Fleming GJP. Cuspal Deflection and Microleakage in Premolar Teeth Restored with Bulk-Fill Flowable Resin-Based Composite Base Materials. *J Dent*, 2012; 40: 500-505.
28. Roggendorf MJ, Krämer N, Appelt A, Naumann M, Frankenberger R. Marginal Quality of Flowable 4-Mm Base Vs. Conventionally Layered Resin Composite. *J Dent*, 2011; 39: 643-647.
29. Ilie N, Kebler A, Duner J. Influence of various irradiation processes on the mechanical properties and polymerization kinetics of bulk-fill resin based composites. *J Dent* 2013; 41: 695e702.
30. Leprince JG, Palin WM, Vanacker J, Sabbagh J, Devaux J, Leloup G. Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. *J Dent* 2014; 42: 993e1000.
31. Aydın N, Karaoğlanoğlu S, Oktay EA, Topçu FT, Demir F. Diş hekimliğinde bulk fill kompozit rezinler. *Selcuk Dent J*, 2019; 6(2): 229-238.

Tablo 1. Bulk-fill kompozitler ve sınıflandırılması (37)

	BULK FILL KOMPOZİT LER	FİRM A / ÜLKE	DOL DUR UCU ORA NI (Ağırlık)	DOLDURU CU TİPİ	MATRİK S TİPİ	MAX. TABAKA KALINLI ĞI
Bulk Fill Kompozit	Filtek Bulk Fill Posterior Restoratif	3M ESPE ABD	% 76,5	Zirkona/Silica Ytterbiyum trifloride	Modifiye UDMA, TEGDMA, EBPDMA	Class I,III,IV,V için 4 mm Class II için 5 mm
	Tetric EvoCeram Bulk Fill	Ivoclar- Vivade nt Liechte nstein	% 76- 77	Barium cam, ytterbium trifluoride, mixed oxide	Bis-GMA, Bis-EMA ve UDMA	4 mm
	GrandioSO X- tra	Voco Almany a	% 86	-	-	-
	Estelite Bulk Fill Flow	Tokuya ma Japony a	% 70	Silika- zirkonya kompozit dolgu	Bis-GMA, TEGDMA, Bis-MPEPP	4 mm
Bulk Fill Base Kompozit	Filtek Bulk-Fill Flowable	3M ESPE ABD	% 64,5	Zirkona/Silica Ytterbiyum trifloride	Bis GMA, UDMA, Bis EMA Procrylat Modifiye UDMA, TEGDMA, EBPDMAE BPDMA	4 mm
	SDR	Dentspl y ABD	% 68	Ba-Al-F – B – Si-cam, St-Al – F – Si-cam	UDMA, TEGDMA, EBPDMAE BPDMA	4 mm
	Venus Bulk Fill	Heraeu s Kulzer Almany a	% 65	Ba-Al – F – Si-cam SiO2 ve YbF3	UDMA ve EBPDMA	4 mm
	X-tra base	Voco Almany a	% 75	Barium- boron- aluminio- silicate cam	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA	4 mm
	Tetric Evo Flow Bulk Fill	Ivoclar- Vivade nt Liechte nstein	% 68,2	Barium cam, ytterbium trifluoride, mixed oxide	Bis-GMA, Bis-EMA ve UDMA	4 mm

Bulk-Fill Kompozit Rezinlere Genel Bakış

	Parkell LC base Bulk Fill	Parkell ABD	% 70	İnorganik doldurucu	BisMPEPP, UDMA, polyglycol diacrylate,	4 mm
Sonic- active olan rezinler	SonicFill 2	Kerr ABD	% 83,5	Silicon dioxide, barium cam	Bis-GMA, TEGDMA, Bis-EMA	5 mm



Aydın Dental Journal

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



ORTODONTİDE SONLU ELEMANLAR ANALİZİ UYGULAMALARI

DergiPark
AKADEMİK

Ömer Faruk SARI¹, Muhammed Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ²

ÖZ

Kompleks yapılı cisimlerin kuvvet gibi dış etkenlere karşı oluşturdukları tepkilerin bütün olarak incelenebilmesi için, oluşturulan denklemlerin geleneksel matematiksel analitik yöntemlerle çözmek zor ve karmaşık olduğundan, bu tip incelemelerde sonlu elemanlar analizi gibi yöntemlerle ara değerler elde edilebilmektedir. Sonlu elemanlar analizi ile cismin tamamının değerlendirilmesi yerine, cismi daha küçük ve değerlendirmesi daha kolay olan sonlu elemanlara ayırarak, uygulanan etkinin her bir sonlu elemanda ve sonlu elemanların birbirleri arasında oluşturduğu etkileri incelenir. Bu yöntem ağız içi mekaniğinin ve uygulanan sabit ve fonksiyonel apareyler ve etkilerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayarak daha başarılı ortodontik tedaviler yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada sonlu elemanlar analizi hakkında genel bir görüş ve ortodonti bilimindeki kullanım alanlarıyla ilgili bilgi ve bakış açısı kazandırmak istenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sonlu elemanlar analizi, gerilim, gerinim, ortodonti

¹ Arş. Gör., Süleyman Demirel Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı, ORCID: 0000-0003-4087-571X

² Dr. Öğr. Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı, mhbuyukcvs@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2184-1549

Makale Geliş Tarihi: 25.08.2020 - Makale Kabul Tarihi: 07.10.2020
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1003

FINITE ELEMENT ANALYSIS APPLICATIONS IN ORTHODONTICS

ABSTRACT

In order to examine the reactions of complex bodies against external factors such as force, it is difficult and complex to solve the created equations with traditional mathematical analytical methods, so intermediate values can be obtained by methods such as finite element analysis in such investigations. Instead of evaluating the whole object with finite element analysis, by dividing the object into finite elements that are smaller and easier to evaluate, the effects of the applied effect on each finite element and between finite elements are examined. This method enables more successful orthodontic treatments by providing a better understanding of the intraoral mechanics and the fixed and functional appliances applied and their effects. In this study, it is aimed to gain a general view about finite element analysis and to gain information and perspective about its usage areas in orthodontics.

Keywords: *Finite element analysis, stress, strain, orthodontics*

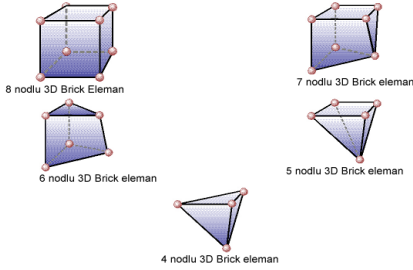
GİRİŞ

Sonlu elemanlar analizi, karmaşık geometrik yapıların çözümlenmesinde kullanılan sayısal bir yöntemdir. Yapı burada bir, iki, üç boyutlu olarak incelenmektedir. Değişik şekillerdeki yapılar üzerinde modeller yapılır ve bunlar birbirlerine düğüm noktalarından bileşen basit geometrik elemanlara bölünür (Şekil 1). Geometrik yapıların her birinde kuvvet dağılımının farklı olmasından dolayı doğru bir analiz için eleman sayısı çoğaltılmaktadır.

Genel olarak çekme, sıkışma ve kesme olmak üzere 3 tip gerilme kuvveti vardır:

- Çekme gerilmesi (tensile stress), cismin moleküllerini birbirinden ayrılmaya zorlayan, aynı doğrultuda ve ters yönde iki kuvvetin cismi etkilemesiyle oluşur.
- Sıkışma gerilmesi (compressive stress), cismin moleküllerini birbirine yaklaştırmaya zorlayan, aynı doğrultuda ve ters yönde iki kuvvetin cismi etkilemesi ile oluşur.
- Kesme gerilmesi (shear stress), cismin moleküllerini birbiri üzerinde yüzeye paralel yönde kaymaya

zorlayan farklı seviyelerde ve zıt yöndeki iki kuvvetin cisimi aynı anda etkilemesi ile oluşur (1)



Şekil 1: Farklı geometrilere sahip eleman örnekleri (Uysal ve ark.)(2).

Sonlu elemanlar analizi ile ilgili ilk çalışmalar, Hrennikoff ve Mc Henry tarafından geliştirilmiştir. Yöntemin üç boyutlu olarak uygulanması 1964 yılında gerçekleşmiş, 1965 yılında yöntem ile Poisson denklemi çözülmüştür. 1970' de ise yöntem akışkanlar mekaniğine uygulanmıştır. (3,4).

Sonlu Elemanlar Modelinin (SEM) Oluşturulması

Sonlu elemanlar analiziyle incelenecek materyal ilk olarak kendisini oluşturan şekilli elemanlara bölünür. Bu parçaların birleştirilmesi ile incelenecek cismin, dijital benzeri olan sonlu elemanlar modeli (SEM) elde edilir. SEM ile incelenecek yapının tüm detayları üç boyutlu olarak dijital ortama aktarılmış olur. SEM 'de karmaşık olan yapılar daha basit geometrik yapılara dönüştürülür. Bu

şekilde yapılacak olan matematiksel hesaplamalar ile gerçeğe daha yakın sonuçlar elde edilmesi amaçlanır (5,6). SEM oluşturulurken birtakım noktalara dikkat edilir. Bunlar:

1. Materyalin yapısal özellikleri: Materyalin dijital ortama orijinaline en yakın şekilde aktarılabilmesi için, materyalin kendine ait özelliklerinin bilinmesi gereklidir. Materyalin sertliği, yoğunluğu, elastisitesi gibi yapısal özellikleri de analizin yapılacağı programa girilmelidir.

2. Dizayn: Yapılan analizden gerçeğe yakın sonuçlar elde etmek için, oluşturulan üç boyutlu (3D) modelin, incelenen materyali olabildiğince iyi bir şekilde taklit etmesi gerekir. Canlı ve cansız dokularda modelleme, çalışılan dokunun BT görüntülemesi yapılırken aynı zamanda DICOM (The Digital Imaging and Communications in Medicine) programı ile materyalin ağ yapıda SEM oluşturması hassas bir şekilde yapılır (7).

3. Eleman sayısı ve boyutu: İncelenecek materyalin geometrik şeklindeki karmaşıklığın fazlalığına bağlı olarak, bilgisayar ortamında oluşturulan SEM o kadar fazla sayıda sonlu eleman içermelidir. Kullanılacak eleman sayısının hesaplanmasında konusunda uzman mühendislerin tecrübeleri, incelenecek yapının geometrisi ve incelemenin yapılacağı

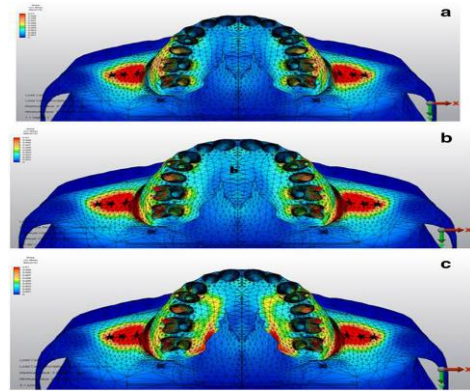
bilgisayarın kapasitesi belirleyici faktörlerdir (8,9). Eleman sayısının artması ile oluşturacak modelin orijinaline yakın olması, bilgisayar programının yapacağı hesaplama sayısının artması demektir (10).

4. Eleman tipi: SEM oluşturulması sırasında çizgisel elemanlar, iki boyutlu katı elemanlar ve üç boyutlu katı elemanlar kullanılır. Materyalin geometrisine uygun eleman tipi seçilmelidir (11). Sonlu elemanlar analizi ile gerinim-gerilme analizlerinin yapılabilmesi için dijital ortama verilmesi gereken bilgiler; materyalin geometrisinin oluşturulmasında kullanılacak koordinatlar, materyalin geometrisine bağlı eleman şekli, elemanların poisson oranı ve elastisite modülü, materyale uygulanan kuvvetler ve incelemesi yapılacak analizin tipidir (12).

Sonlu Elemanlar Analizinin Aşamaları

Sonlu elemanlar analizi hazırlık aşaması, analizin yapılması ve sonuçların değerlendirilmesi olarak üç aşamayı içerir. Hazırlık aşamasında, incelenecek materyalin programlar yardımıyla modelinin oluşturulması ve oluşturulan modelin doğru bir şekilde dijital ortama aktarılması

gerçekleştirilir. Analizin yapılması aşamasında sonlu elemanlar modeli incelemesi yapılır, modeli oluşturan her sonlu elemanın fiziksel özellikleri ve yükleme şartları denkleme dâhil edilir. Ayrıca kullanılan materyali poisson oranı, elastisite modülü vb. değerleri analizin yapılacağı programa girilerek, orijinaline yakın sonuçların elde edilmesi amaçlanır. Sonrasında oluşturulan matematiksel denklem, oluşan yükleme durumları bu aşamada bilgisayar programları ile çözümlenir (13). Sonuçların değerlendirilmesi aşamasında ise dijital ortamda, farklı veriler ile materyal ile ilgili çeşitli simülasyonlar elde edilebilir. Analiz sonucunda elde edilen veriler renk kodları olarak materyalin istenen açılardan alınan görüntülerine yerleştirilebilir (Şekil 2). Her renk, şeklin altında bir ölçek halinde verilen bir değer aralığını gösterir (8).



Şekil 2: Elde edilen analiz değerlerinin renk kodları ile görselleştirilmesi (Uysal ve ark.)(14).

Sonlu Elemanlar Analizi Avantaj ve Dezavantajları

Sonlu elemanlar analizinin avantajları şunlardır;

1. Karmaşık geometriye sahip cisimler bu yöntemle dijital ortamda gerçeğine çok yakın şekilde taklit edilebilir.
2. Materyal üzerine uygulanan dış etkiler ile içyapısında oluşacak değişimler ve stres dağılımları detaylı şekilde gözlenebilir.
3. Farklı materyallerden oluşan sistemlerin bir bütün halinde incelenebilmesine olanak verir. Dijital ortama aktarılabilen her türlü materyalin analizi yapılabilir.
4. Farklı katmanlardan oluşan cisimlerin, kendisini oluşturan katmanların fiziksel özellikleri ve katmanların birbirleri arasında birleşim özelliklerini yansıtacak bir bütün halinde değerlendirilmesine olanak verir.
5. Dijital ortamda, analiz istenilen sayıda tekrarlanabilir.
6. Analiz sonucu elde edilen veriler, görsel öğeler ile desteklenerek daha anlaşılabilir hale getirilebilir.
7. Cerrahi öncesi planlamaya yardımcı olarak modelleme gereksinimini ortadan kaldırarak maliyeti düşürür.

9. Hızlı ve etkili bir yöntemdir, zamandan tasarruf sağlar (10).

Bunların yanında programların kullanılabilmesi için önemli düzeyde bir teknolojiye ihtiyaç duyulması ve bazı durumlarda incelemelerin zaman alması bu yöntemin dezavantajlarından. Objelerin dijital ortama birebir aktarılması işlemi, kullanılan bilgisayarın donanımı ve analizin yapıldığı paket programların kapasiteleri ile sınırlıdır. Verilerin yetersiz olması ve gerçeğine yakın elde edilemeyen modeller, hatalı sonuçlar çıkmasına sebep olmaktadır (9). Ayrıca sonlu elemanlar analizinde modeller biyolojik yapıları tamamıyla taklit etmediği için, kemik yapıdaki gerilme miktarına bağlı apozisyon veya rezorbsiyon gibi biyolojik değişimler incelenemez (15).

Sonlu Elemanlar Yönteminin Ortodontide Kullanımı

Sonlu elemanlar yöntemi, biomateryallerin ve insan dokularının in vivo olarak ölçülmesi çok güç olan mekanik davranışlarının tespit edilmesinde de oldukça kullanışlı bir araç olması sebebiyle zamanla sağlık alanında da kullanımı gündeme gelmiştir. Yöntem, iki boyutlu ve üç boyutlu olarak uygulanabilir. İki boyutlu sonlu elemanlar analizi

uygulama kolaylığı nedeni ile tercih edilmektedir. Sonlu elemanlar analizi mühendislik biliminin yanında diş hekimliğinde de oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Diş hekimliğinin birçok dalında kullanılabilen bu yöntem ortodonti alanında da çeşitli analizlerin yapılmasında kullanılmaktadır. Bu analizlerden bazıları, fonksiyonel apareylerin üst ve alt çeneye olan etkileri, mini vida ve mini implantlarla yapılan tedavilerin çevre dokuda meydana getirdiği etkiler, sabit mekaniklerle dişlerde ve çevre yapılar da oluşan etkilerin incelenmesidir.

Mini Vida ve Mini İmplantların İncelenmesi

Ortodonti pratiğinde çokça kullanılan mini vida ve implantlar molarların dikleştirilmesinde, açık kapanış tedavilerinde arka bölge dişlerin zigoma ankrajıyla intrüzyonunda vb. yer almıştır. Bu tedavilerin sonlu elemanlar analiziyle ilgili de çalışmaları yapılmıştır.

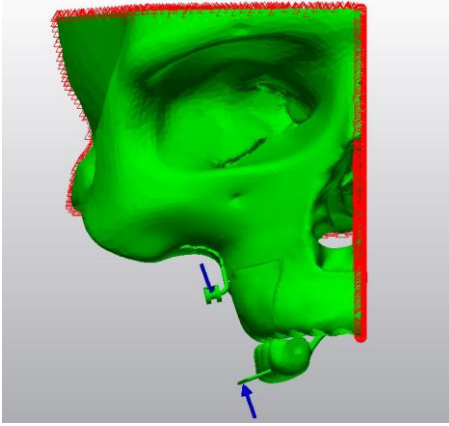
Foto elastik gerilim analizi ile yapılan bir çalışmada, mandibular ikinci moların farklı yöntemler ile dikleştirilmesinin ikinci molar kökleri çevresindeki kemikte stres dağılımları karşılaştırılmıştır (16).

Kojima ve ark. (17) meziale eğimli mandibular ikinci moların yardımcı dikleştirici spring ile dikleştirilmesinin etkilerini sonlu elemanlar analizi ile incelemişlerdir.

Gallas ve ark. (18), sonlu elemanlar analizi ile mandibular kemikte immedat yüklenen ve tamamen osteointegre dental implantların ortodontik kuvvetler karşısında stres dağılımlarını incelemişlerdir.

Acar ve ark. SEM ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, vestibül taraftan intrüziv kuvvet uygulayarak açık kapanışı tedavi etmeye çalışmışlardır (19).

Başka bir çalışmada kortikotomi destekli zigoma ankrajıyla maksiller posterior intrüzyonun etkileri sonlu elemanlar analizi ile incelenmiştir (Şekil 3) (20).



Şekil 3. Model üzerinde karşılıklı kuvvet uygulama noktalarının görüntüsü (Uysal ve ark.)(2).

Sabit Mekaniklerin Etkilerinin İncelenmesi

Ortodontik tedavinin vazgeçilmez yöntemlerinden biri olan sabit tedaviler kendi içinde birçok mekanik ve etki barındırmaktadır. Bu mekaniklerin meydana getirdiği etkiler de yine sonlu elemanlar analiziyle incelenebilmektedir.

Sabit ortodontik apareylerdeki malzeme değişiminin biyomekanik ve biyokimyasal etkileriyle ilgili yapılan sonlu elemanlar analizi çalışmasında ark teli, braket ve adeziv materyalinin periodontal ligamentte değişken davranışlar oluşturduğu görülmüştür (21).

Sardarian ve ark. dikey braket konumlandırmanın tork üzerindeki etkisi ve periodontal ligamentte ortaya

çıkan stresi sonlu elemanlar analizi ile incelemiştir (22).

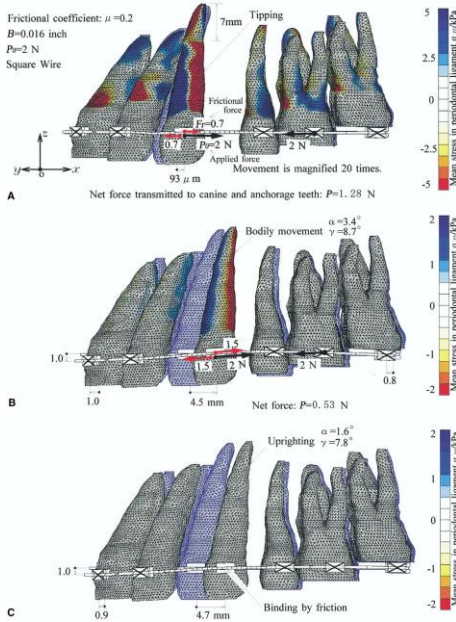
Anterior segment retraksiyonu sırasında ark tellerinin setliği ve sürtünmesine bağlı posterior bölge yer değişiminin incelendiği sonlu elemanlar analizi çalışmasında hem ön hem arka bölgede geriye doğru rotasyon bulunmuştur (23).

McGuinness ve ark. (24), maksiller kanine ortodontik kuvvet uygulaması sonucu periodontal ligamentte 3 boyutta oluşan stresleri sonlu elemanlar analizi ile incelemiş ve kaninlerde saf translasyon hareketinin elde edilmesinin zor olduğunu bildirmişlerdir.

Kojima ve Fukui (25) üst kaninlerin ark teli boyunca distalizasyonu sırasında kaninlerde ve çevre dişlerde meydana gelen hareketleri sonlu elemanlar analizi ile incelemiştir. Sonuç olarak kaninlerin önce devrilme daha sonra ise paralel hareket yaptığını, sürtünme ile ortodontik kuvvetlerde %60-80 azalma olduğunu, ark telinin kalınlığının artması ya da daha az kuvvet uygulanması ile kaninlerde meydana gelen devrilme hareketinin azaldığını bildirmişlerdir (Şekil 4).

Ammar ve ark. (26) mini-vida ankraji ile alt kaninin distalizasyonunu sonlu elemanlar yöntemi ile incelemiştir. Çalışma sonucunda hooklar vasıtasıyla

direnç merkezine yakın ve yatay olarak uygulanan distalizasyon kuvvetinin periodontal alanda daha az stres ve dişte paralele yakın hareket oluşturacağını bildirmişlerdir.



Şekil 4. 3 durumda diş hareketi. A. Başlangıç, B. Kararlı durumda, C. Yüklemezsiz durumda (Kojima ve Fukui) (24).

Fonksiyonel Apeylerin Etkilerinin İncelenmesi

Ortodontik erken dönem tedavilerde kullanılan fonksiyonel apeyler alt ve üst çene, dişler ve çevre dokularda çeşitli etkiler oluşturmaktadır. Bu etkilerin bilinmesi tedaviye başlamayı ve tedavi sonundaki durumun tahmini açısından önemli bir yol göstericidir.

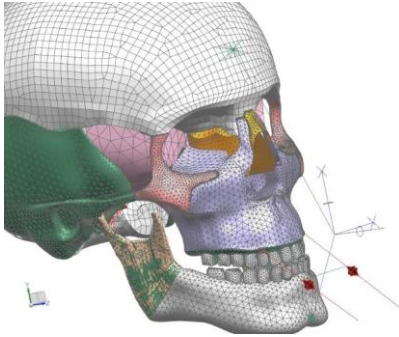
Sonlu elemanlar analizi de bu konuda büyük katkılar sunmaktadır. Bu yöntem konuyla ilgili çalışmalarda da yer bulmuştur.

Maksillaya uygulanan protraksiyon kuvvetinin yönünün kraniyofasiyal komplekste meydana getirdiği etkilere bakılmış nazomaksiller kompleks ve çevre yapılarda yüksek gerilme bulunmuştur (Şekil 5). Aşağı doğru bir protraksiyon kuvveti uygulanmasının en güçlü gerilim dağılımını ürettiği saptanmıştır (27).

Holberg ve ark. headgear ile yapılan ortodontik tedavinin sutural gerilmeye etkisini sonlu analizler yöntemini kullanarak araştırmış ölçülen gerilimin dağılımının uygulanan kuvvetin büyüklüğü ve yönüyle direkt ilişkili olduğunu bulmuştur (28). Çenelik kullanımının temporomandibular eklemlerdeki meydana getirebileceği etki düşünülerek temporomandibular eklem bağlantısındaki yapıların kuvvette göre gerilim dağılımları incelenmiştir (29).

2014 yılında yapılan bir tez çalışmasında sınıf II malokluzyonların tedavisinde iskeletsel ve dişsel destekli forsus ve monoblok apeyleri kullanılmış ve bunların çene-yüz kemikleri ve TME üzerine etkileri sonlu elemanlar analizi ile incelenmiştir. Çalışmada kondil boynu, artiküler disk, mandibular

korpus, alt çene ucu ve mandibular kanin dişlerde fizyolojik gerinimler gözlenmiştir, yüz kemikleri ise minimal düzeyde etkilenmiştir (30).



Şekil 5. Diş destekli yüz maskesi kuvvet simülasyonu (Talay B.) (30).

SONUÇ

Ortodontik tedavilerin hemen hemen tümünde (fonksiyonel, sabit vb.) çene, dişler ve çevre dokulara uygulanan kuvvetlerin meydana getirdiği etkiler hem tedavi başlangıcında planlama açısından hem tedavinin seyri açısından hem de tedavi sonunda elde edilmek istenen sonuç ve stabiliteden dolayı oldukça önemlidir. Klinisyenin bu etkileri iyi bilmesi ve tahmin etmesi hastanın ve hekimin avantaj kazanmasını sağlar. Sonlu elemanlar analiz yöntemi bu anlamda büyük bir kolaylık göstermektedir. Hastaya pratik olarak gereksinim duymaması, modelin dijitale aktarılıp simülasyonu gerçeğe yakın olarak gerçekleştirilmesi ve doğru sonuçlar ortaya koyarak apareylerin ve mekaniklerin etkileri

hakkında önemli tahminler vermesi hekimlerin tedavilerinde daha doğru ve başarılı sonuçlar alması açısından çok değerli bir rehber olarak kullanılmaya devam etmektedir.

Çıkar Çatışması İlişkisi: Yazar, makale ile ilgili çıkar ilişkisi oluşturabilen herhangi bir bağlantı bulunmadığını beyan etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Küçük Kurt S. Sonlu elemanlar stres analiz yöntemi ve dental implantoloji alanında yapılan araştırmalar. *Atatürk Üni. Diş Hek. Fak. Derg.* 2017;29(4):701-10.
2. Uysal C. (2016) Üst Çene Posterior Dişlerin Zigoma Ankrajı ile Blok İntrüzyonunda Farklı Kortikotomi Uygulamalarının Sonlu Elemanlar Metodu ile İncelenmesi. Doktora Tezi, Ankara, Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi
3. Hrennikoff A. Solution of problems of elasticity by the framework method. *J appl Mech.* 1941; 8(4): A169-A175.
4. McHenry D. A Lattice Analogy For The Solution of Stress Problems. *J Inst Civ Eng.* 1943;21(2):59-82.

5. Vollmer D, Meyer U, Joos U, Vegh A, Piffko J. Experimental and finite element study of a human mandible. *J Cranio-Maxillofac Surg.* 2000;28(2):91–6
6. Shyam Sundar S, Nandlal B, Saikrishna D, Mallesh G. Finite Element Analysis: A Maxillofacial Surgeon's Perspective. *J Maxillofac Oral Surg.* 2012;11(2):206–11.
7. Ardary W. Plate and screw fixation in the management of mandible fractures. *Clin Plast Surg.* 1989;16(1):61.
8. Kimura A, Nagasao T, Kaneko T, Tamaki T, Miyamoto J, Nakajima T. Adequate fixation of plates for stability during mandibular reconstruction. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2006;34(4):193–200.
9. Freitas E, Rahal S, Gioso M, Vulcano L, Shimano A, Da Silva J, et al. Finite element modeling for development and optimization of a bone plate for mandibular fracture in dogs. *J Vet Dent.* 2010;27(4):212–21.
10. Daegling D, Hylander W. Experimental observation, theoretical models, and biomechanical inference in the study of mandibular form. *Am J Phys Anthropol.* 2000;112(4):541–51.
11. Rubin C, Krishnamurthy N, Capilouto E, Yi H. Clinical Science Stress Analysis of the Human Tooth Using a Three-dimensional Finite Element Model. *J Dent Res.* 1983;62(2):82–6.
12. Choi J, Baek S, Choi J. Evaluation of stress distribution in resorbable screw fixation system: three-dimensional finite element analysis of mandibular setback surgery with bilateral sagittal split ramus osteotomy. *J Craniofac Surg.* 2010;21(4):1104–9.
13. Ming-Yih L, Chun-Li L, Wen-Da T, Lun-Jou L. Biomechanical stability analysis of rigid intraoral fixation for bilateral sagittal split osteotomy. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2010;63(3):451–5.
14. Uysal C, Baloş Tuncer B, Tuncer C. Maxillary posterior intrusion with corticotomy-assisted approaches with zygomatic anchorage-a finite element stress analysis. *Prog Orthod.* 2019 Mar 4;20(1):8.
15. Meijer H, Kuiper J, Starmans F, Bosman F. Stress distribution around dental implants: influence of superstructure, length of implants, and height of mandible.

- J Prosthet Dent.* 1992;68(1):96–102.
16. Abrão AF, Domingos RG, de Paiva JB, Laganá DC, Abrão J. Photoelastic analysis of stress distribution in mandibular second molar roots caused by several uprighting mechanics. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2018;153(3):415–21.
 17. Kojima Y, Mizuno T, Fukui H. A numerical simulation of tooth movement produced by molar uprighting spring. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007;132(5):630–8
 18. Gallas MM, Abeleira MT, Fernández JR, Burguera M. Three-dimensional numerical simulation of dental implants as orthodontic anchorage. *Eur J Orthod* 2005;27(1):12–6
 19. Acar A, Canyurek U, Kocaaga M, Erverdi N. Continuous vs. discontinuous force application and root resorption. *Angle Orthod.* 1999;69(2):159-163.
 20. Spyridon N, Papageorgiou, Keilig L, Hasan I, Jäger A, Bourauel C. Effect of material variation on the biomechanical behaviour of orthodontic fixed appliances: a finite element analysis. *Eur J Orthod* 2016;38(3):300-307
 21. Sardarian A, Shahidi S, Boushehri SG, Geramy A. The effect of vertical bracket positioning on torque and the resultant stress in the periodontal ligament—a finite element study. *Prog Orthod* 2014;15(1):1-10
 22. Park, Choon-Soo, et al. Effect of archwire stiffness and friction on maxillary posterior segment displacement during anterior segment retraction: A three-dimensional finite element analysis. *Korean J Orthod* (2019);49(6):393-403
 23. McGuinness N, Wilson AN, Jones M, Middleton J, Robertson NR. Stresses induced by edgewise appliances in the periodontal ligament—a finite element study. *Angle Orthod* 1992;62:15-22.
 24. Kojima Y, Fukui H. Numerical simulation of canin retraction by sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005;127:542-551.
 25. Ammar HH, Ngan P, Crout RJ, Mucino VH, Mukdadi OM. Three-dimensional modeling and finite element analysis in treatment planning for orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2011;139:59-71.
 26. Tanne K, Hiraga J, Sakuda M. Effects of directions of maxillary

- protraction forces on biomechanical changes in craniofacial complex. *Eur J Orthod.* 1989;11(4):382-391.
27. Holberg C, Holberg N, Janson IR. Sutural strain in orthopedic headgear therapy: A finite element analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2008; 134:53-9.
28. Chen J, Akyuz U, Xu L, Pidaparti RM. Stress analysis of the human temporomandibular joint. *Med Eng Phys* 1998;20:565-72.
29. Duru FI. (2014) Sınıf II Olguların Tedavisinde Kullanılan İskeletsel ve Dişsel Destekli Forsus ve Monoblok Apareylerinin Çene-Yüz Kemikleri ve TME Üzerine Etkilerinin Sonlu Elemanlar Analiz Yöntemi İle Karşılaştırılması. Doktora Tezi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi.
30. Talay B. (2016) Üst Çeneye Farklı Tip Yüz Maskeleri ile Farklı Açılarda Uygulanan Protraksiyon Kuvvetlerinin Dentofasiyal Yapılar Üzerine Etkilerinin Sonlu Elemanlar Yöntemi İle İncelenmesi. Doktora Tezi, Sivas, Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi.



Aydın Dental Journal

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



OKLUZAL FAKTÖRLERİN

DergiPark
AKADEMİK

TEMPOROMANDİBULAR DÜZENSİZLİKLER İLE İLİŞKİSİ

Aslı Pelin KAYA BURSA¹, Muhammet Çağlar BURSA²

ÖZ

Temporomandibular düzensizlikler, orofasiyal bölgedeki kas veya eklem içi yapılarda meydana gelen ağrı ve fonksiyon kaybı gibi rahatsızlıkları kapsamaktadır. Etiyolojisi birçok faktör ile ilişkilendirilen temporomandibular düzensizliklerin, okluzal faktörlere bağlı olarak da gelişebileceği düşünülmektedir. Bu derlemenin amacı, okluzyonun temporomandibular eklem rahatsızlıklarıyla olan ilişkisini değerlendirmektir.

Anahtar Kelimeler: *Temporomandibular eklem, temporomandibular düzensizlik, okluzal faktörler*

¹ Dr., Diyarbakır Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, DİYARBAKIR, apelinkaya@gmail.com,
ORCID: 0000-0003-0557-951X

² Dr., Serbest Diş Hekimi, ORCID: 0000-0002-5468-8934

Makale Geliş Tarihi: 12.02.2021 - Makale Kabul Tarihi: 27.03.2021

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1004

THE RELATIONSHIP BETWEEN OCCLUSAL FACTORS AND TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS

SUMMARY

Temporomandibular disorders include orofascial muscle and intraarticular pain and dysfunction. It is thought that temporomandibular irregularities, whose etiology is associated with many factors, may also develop due to occlusal factors. The aim of this review is to evaluate the relationship between occlusion and temporomandibular joint disorders.

Key Words: *Temporomandibular joint, temporomandibular disorders, occlusal factors.*

temporomandibular bozuklukların ortaya çıkması ve ilerlemesinde önemli rol oynadığı düşünülmektedir (2,3). Geçmişte, dental maloklüzyonun bu rahatsızlıklarla yakından ilişkili olabileceği düşünülmüştür (4). Fakat TMD için okluzal paradigma hiçbir zaman tam anlamıyla doğrulanmamıştır (5,6). Bazı çalışmalarda okluzal durumun, TMD ile tutarlı bir ilişkisi saptanmazken; TMD tedavisi amacıyla yapılacak okluzal girişimlerle ilgili tartışmalar devam etmektedir (7). Bu ilişkilerin daha detaylı anlaşılabilmesi açısından, oklüzyona ait kavramların bilinmesi önem arz etmektedir.

GİRİŞ

Temporomandibular düzensizlikler (TMD); çene yüz bölgesindeki kas, eklem ve eklem içi yapılarda görülebilen ağrı, fonksiyon kaybı gibi klinik durumları ifade eder (1). Bu rahatsızlıkların başlatıcı ve ilerletici faktörleri oldukça karmaşık ve birbirleriyle ilişkilidir. Temporomandibular bozuklukların etyolojisi tam olarak saptanamamış olsa dahi, çok faktörlü bir rahatsızlık olduğu bilinmektedir. Travma, parafonksiyonel alışkanlıklar, fizyolojik ve psikolojik faktörlerin

İDEAL OKLUZYON VE NORMAL OKLUZYON

İdeal oklüzyon kavramı, çenelerin birbirleriyle uyumunu ve dişlerin bu uyum içerisinde; sagittal, horizontal ve vertikal olarak doğru pozisyonda olmasını ifade eder (8). Houston, ideal oklüzyonun kriterlerini şu şekilde sıralamıştır:

1. Her bir dental ark genişliği meziodistal ve bukkolingual olarak dişlerle uyumlu olmalı ve

dişler doğru şekilde birbirleriyle temasta olmalıdır.

2. Ark ilişkileri; santral kesiciler hariç her bir mandibular dişin üzerindeki maksiller diş ile temas edecek şekilde olmalıdır. Üst ark lateral ve anterior olarak alt arkı örtmelidir.
3. Dişler maksimum temas halinde iken mandibular kondil glenoid fossa içinde sentrik ilişki durumunda olmalıdır.
4. Mandibulanın sentrik dışı yan hareketlerinde çalışan ve denge tarafında posterior temasın olmadığı kanin koruyucu ya da anterior grup fonksiyon okluzyon, mandibulanın sentrik dışı öne hareketinde posterior temasların olmadığı anterior rehberlik olmalıdır (9).

Houston'a göre; normal okluzyon ise, dişlerin ideal okluzyondan estetik ve fonksiyonel problemlere neden olmayacak şekilde sapması durumudur (9).

Andrews, ortodontik tedavi görmeyen normal okluzyona sahip 120 alçı modeli inceledikten sonra normal okluzyonun 6 anahtarını aşağıdaki gibi sıralamıştır:

1. Molar ilişkisi: Angle'ın belirttiği molar ilişkisinde, ek olarak normal

bir okluzyonda üst birinci daimi moların distobukkal tüberkülünün distal yüzeyi, alt ikinci moların meziobukkal tüberkülünün mezial yüzeyi ile temas etmektedir.

2. Kron angulasyonları: Üst çene dişleri servikal kısımları dişin uzun aksı boyunca okluzal kısımlarına göre daha distalde olacak şekilde açılanmıştır.
3. Kron inklunasyonları (Labiolingual ya da bukkolingual tork): Üst kesicilerin bukkal yüzeyinin servikal kısmı kesici kenara göre daha lingualde yer almaktadır. Diğer bütün dişlerde labial yüzeylerin servikal kısmı okluzal yüzeylere göre daha labialdedir. Üst çenede, lingual kron inklunasyonları kaninden molarlara doğru az miktarda da olsa belirginleşir. Alt çenede lingual inklunasyon, posteriora doğru ciddi biçimde artar.
4. Rotasyon bulunmaması: Dönmüş molar ve premolarlar, normal pozisyonlarına göre daha fazla yer kaplarken, kesici ve kaninler döndüklerinde daha az yer kaplarlar.
5. Sıkı proksimal kontaklar: Diş boyut uyumsuzluğu olmadığı durumlarda dişler arası kontaklar sıkı olmalıdır.

6. Düz okluzal düzlem: Spee eğrisinin derinliği 1.5 mm'yi geçmemelidir (10).

Roth, Andrews' a ek olarak aşağıdaki maddeleri normal okluzyon kriterlerine dahil etmiştir:

1. Sentrik ilişki ve sentrik okluzyon çakışmalıdır.
2. Anterior protruziv hareket, mandibular keserlerin insizal kenarlarının maksiller keserlerin palatinal yüzeylerinden kayarak posterior dişler arasında diskluzyon oluşmasına imkân vermelidir.
3. Lateral hareketlerde sadece çalışan taraf kanin dişlerinde temas olmalıdır.
4. Dişler sentrik okluzyondayken sağ ve solda bilateral temaslar aynı anda olmalıdır (11).

MALOKLUZYON

Prostodontik terimler sözlüğüne göre malokluzyon, karşıt dental arkların fizyolojik kabul edilebilir temaslarından sapması olarak ifade edilmiştir (12). Malokluzyon, normal bir durum olmamakla birlikte her zaman tedavi gerektirecek bir durum da değildir (13). Anormal molar ilişkisi, aşırı overjet, aşırı overbite, çapraz ve açık kapanış, dişlerin okluzal düzlemden superior veya inferior

pozisyonda olması dental malokluzyona verilebilecek örneklerdir (14).

Temporomandibular bozuklukların multifaktöriyel etyolojisinde üzerinde durulan ve major etken olabileceği düşünülen okluzal faktörler bu anlamda halen popülerliğini korumaktadır. Okluzal çatışmalar, Angle sınıf II ve III malokluzyonlar, artmış overjet ve overbite günümüzde halen üzerinde tartışılan etyolojik faktörlerdendir. Ayrıca tedavi edilmeyen sınıf II divizyon II malokluzyon, derin kapanış ve çapraz kapanışın TMD açısından risk faktörü oluşturduğu düşünülmektedir. Aşırı kesici rehberlik veya kesici rehberliğin olmaması gibi durumların TMD gelişimini artıracığı belirtilmiştir (14,15). Maksilla ve mandibulanın uyumsuzluk gösterdiği hastalarda TMD gelişme ihtimalinin daha yüksek olduğu ve retrüzyonda bir mandibulaya sahip bireylerde temporomandibular rahatsızlıkların daha sık oluşabileceği de bildirilmiştir (16).

Ön Açık Kapanış ve Tmd İlişkisi

Subtehaey ve Sakuda, ön açık kapanışı maksiller ve mandibular keser dişlerin insizal kenarları arasında vertikal olarak mesafe olması olarak tanımlamışlardır. Bu morfolojik malokluzyon şiddetine göre sadece anterior bölgeyle sınırlı kalmayıp,

bukkal segmentte de gözlenebilmektedir (17). Yapılan bazı çalışmalar anterior açık kapanışın TMD açısından risk faktörü olduğu ve temporomandibular eklemde fizyolojik bütünlüğünü tehdit ettiğini bildirmişlerdir (15,18). Pullinger ve ark., ön açık kapanış gözlenen bireylerde; osteoartrit, myalji ve osteoartritle beraber disk deplasmanı görülebileceğini raporlamışlardır. Öte yandan yazarlar, anterior açık kapanışın; başlatıcı bir faktör olmaktan ziyade, eklem içi patoloji sonucu ortaya çıkan bir malokluzyon olabileceğini de bildirmişlerdir (19).

Bazı çalışmalarda ise, ön açık kapanışın TMD semptomları ile herhangi bir ilişkisinin olmadığı aktarılmıştır (20, 21, 22).

Posterior Çapraz Kapanış ve Tmd İlişkisi

Posterior çapraz kapanış, dişler sentrik okluzyodayken premolar ve molar dişlerin normal bukkolingual ilişki dışına sapma durumunu ifade eder. Posterior çapraz kapanış olgularının %90 oranında tek taraflı olduğu bildirilmiştir (23). Bazı çalışmalar TMD ile posterior çapraz kapanış arasında pozitif bir korelasyon olduğunu gündeme getirirse dahi (24,25,26,27), aksini söyleyen

çalışmalar da literatürde mevcuttur (20,21,22,28). Tek taraflı çapraz kapanış vakalarında meydana gelen TMD'nin oluşma mekanizması 3 teori ile açıklanmaktadır.

- a) Çapraz kapanışın kondil-glenoid fossa ilişkisinde ve ramus yüksekliğinde, sağ ve solda farklılıklar oluşturarak asimetrik büyümeye yol açması.
- b) Çene kaslarında meydana gelen asimetrik EMG aktivitesiyle birlikte azalan ısırma kuvveti ve tek taraflı masseter kas hacminde artış.
- c) Çapraz kapanışın ortaya çıkardığı olumsuz etkilerin çiğneme kasları boyunca iletilmesi ile tüm stomatognatik yapıda bozukluklar meydana gelmesi (26,29,30).

Posterior çapraz kapanışının eklem sesleri açısından da risk faktörü olabileceği düşünülmektedir. Pullinger ve ark., TMD şikayetleri mevcut olan hastaları asemptomatik bireyler ile karşılaştırdıkları çalışma sonucunda redüksiyonlu disk deplasmanı hastalarında 3.3 kat daha sık posterior çapraz kapanış gözlendiğini bildirmişlerdir (31). Fakat Olliver ve ark., ergenlik çağında gözlenen posterior çapraz kapanışın yaşamın ilerleyen yıllarında eklem sesi oluşumu ile ilişkili olmadığını bildirmişlerdir (32).

Derin Kapanış ve TMD İlişkisi

Maksiller keserlerin mandibular keser dişlerin üçte birinden fazlasını örtmesi derin kapanış olarak adlandırılır (33).

Derin kapanış durumunda çene açılırken translasyon hareketi engellenerek saf rotasyon ile ağız açılmaya çalışıldığı iddia edilmektedir. Bu durumun, lateral pterygoid kasın artiküler diski stabilize edememesine ve takibinde klik sesinin meydana gelmesine neden olduğu düşünülmektedir (34).

Célic ve ark., çalışmalarının sonucu olarak TMD bulguları gözlenen hastaların çoğunda 5mm'den fazla overjet ve overbite mevcut olduğunu bildirmişlerdir (18). Pullinger ise, sınıf II divizyon II hastalarda, sınıf I hastalara göre daha çok TMD semptomu olduğunu söylemiştir (35). Aynı araştırmacı başka bir çalışmada, derin kapanışın redüksiyonlu disk deplasmanı açısından risk faktörü olabileceğini bildirmiştir (31). Öte yandan, derin kapanışın TMD gelişmesinde herhangi bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (20,21,22,27). Kahn ve ark., overbite ile TMD semptomları arasında ilişki olmadığını fakat overjetin 4 mm 'yi aştığı durumlarda TMD gelişebileceğini aktarmıştır (36).

Kanin-Molar İlişkisi ve TMD

Andrews' a göre, normal bir okluzyonda üst birinci daimi moların distobukkal tüberkülünün distal yüzeyi, alt ikinci moların meziobukkal tüberkülünün mezial yüzeyi ile temas etmelidir (10). Kaninler arasındaki ideal ilişki ise, maksiller kanin dişinin mandibular kanin ve mandibular 1. Premolar dişler arasında yerleşmesi şeklinde ifade edilmiştir (37).

Kanin ve molar ilişkilerindeki bozukluklar ile meydana gelen malokluzyon durumlarının, TMD semptomları açısından risk oluşturabileceğini bildiren çalışmalar (31,38) olmasının yanı sıra, bu tarz malokluzyonların TMD ile ilişkili olmadığını bildiren çalışmalar (20,27,40) da mevcuttur. Selaimen ve ark., Sınıf II malokluzyon görülen durumlarda daha fazla TMD semptomu gelişebileceğini rapor etmiştir (38). Pullinger ve ark., ise redüksiyonsuz disk deplasmanı ile molar ilişkisinin sapması arasında pozitif bir korelasyondan bahsetmiştir (31).

Fonksiyonel Okluzal İlişkiler ve TMD

Okluzyon sadece dişlerin statik temaslarını değil aynı zamanda yutkunma, çiğneme, konuşma gibi

faaliyetlerdeki dinamik ve fonksiyonel temasları da kapsamaktadır (40).

Tüm okluzyon tiplerinde esas amaç, sentrik okluzyon sırasında elde edilebilecek en fazla temasın oluşturulması ve böylelikle minimal kas kuvveti ile maksimum çiğneme etkinliği sağlanmasıdır. Aynı zamanda eksentrik hareketlerinde erken temasların olmaması gerekmektedir. Bu yaklaşım fizyolojik okluzyon konsepti olarak adlandırılmaktadır (41).

Yapılan bazı çalışmalar sonucunda sentrikte meydana gelen kayma ve dengeleyici taraf okluzal temaslarının TMD oluşumuna katkısı olduğu ve bu rahatsızlıkların anterior rehberlik ve kanin koruyuculuğu sağlanarak tedavi edilebileceği bildirilmiştir (42,43). Selaimen ve ark., sınıf II malokluzyonlu bireylerin kanin rehberliğindeki yetersizlik nedeniyle TMD açısından risk taşıdığını bildirmişlerdir (38). Benzer şekilde Kahn ve ark., semptomatik disk deplasmanının kanin rehberliği eksikliğinde ortaya çıkabileceğini bildirmişlerdir (44). Chiappe ve ark., bilateral kanin koruyuculuğu eksikliğinin disk deplasmanı gelişiminde rol oynadığını raporlamışlardır (20).

Literatür erken temaslar açısından incelendiğinde; Landi ve ark.,

mediotruziv ve laterotruziv erken temasların TMD ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (28). Chippe ve ark. ve Halalur ise, mediotruziv çatışmaların disk deplasmanı açısından risk faktörü olabileceğini belirtmişlerdir (20, 45) Ayrıca Manfredini ve ark., laterotruziv erken temaslar sonrası eklem ağrılarının ortaya çıkabileceğini aktarmışlardır (21).

Buna rağmen TMD gözlenen ve sağlıklı bireylerin olduğu populasyon üzerinde yapılan çalışmada eksentrik hareketlerde erken temasların TMD ile herhangi bir ilişkisi olduğu saptanamamıştır (46).

Seligman ve ark., asemptomatik hastalardaki inceleme sonucunda TMD ile lateral hareketler sırasında denge tarafı temasları, okluzal rehberlik, sentrik ilişkide kayma arasında herhangi bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir (47). Conti ise, denge tarafı temaslarının TMD gelişiminde herhangi bir olumsuz etki oluşturmadığını ve risk teşkil etmediğini bildirmiştir (48).

SONUÇ

Tüm çelişkili literatür bilgileri yanı sıra, son yıllarda TMD patofizyolojisinde okluzyonun önemli bir parametre olmayabileceği ve klinisyenlerin okluzyon odaklı tedavilere alternatif oluşturmalarının

gerekliliği vurgulanmıştır (7). Temporomandibular düzensizlikler konusunda bilinen en önemli gerçek multifaktöriyel bir bozukluk olduğudur. Toplumdaki yaygınlığı göz önünde bulundurulduğunda, ilerleyen yıllarda da çalışmalara konu olacağı ve literatürün bu anlamda güncelleneceği aşikârdır. Temporomandibular bozukluk ve okluzal faktörler arasındaki ilişkinin tam olarak saptanabilmesi için daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Okeson, J. P. (1996). Orofacial pain guidelines for assessment, diagnosis and management. *Management of temporomandibular disorders*, 1465.
2. McNeill, C. (1983). Craniomandibular (TMJ) disorders—The state of the art. Part II: Accepted diagnostic and treatment modalities. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 49(3), 393-397.
3. McNeill, C., Danzig, W. M., Farrar, W. B., Gelb, H., Lerman, M. D., Moffett, B. C., ... & Weinberg, L. A. (1980). Position paper of the American Academy of Craniomandibular Disorders. Craniomandibular (TMJ) disorders--the state of the art. *The Journal of prosthetic dentistry*, 44(4), 434-437.
4. Ramfjord, S. P. (1961). Bruxism, a clinical and electromyographic study. *The Journal of the American Dental Association*, 62(1), 21-44.
5. Ash, M. M. (2001). Paradigmatic shifts in occlusion and temporomandibular disorders. *Journal of oral rehabilitation*, 28(1), 1-13.
6. Greene, C. S. (2001). The etiology of temporomandibular disorders: implications for treatment. *Journal of orofacial pain*, 15(2), 93-105.
7. Manfredini, D., Lombardo, L., & Siciliani, G. (2017). Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era? *Journal of oral rehabilitation*, 44(11), 908-923.
8. McDonald, F., & Ireland, A. J. (1998). *Diagnosis of the orthodontic patient*. OUP Oxford.
9. Houston, W. J. B., Stephens, C. D., Tulley, W. J., & Foster, M. E. (1992). *A textbook of orthodontics*. Wright.

10. Andrews, L. F. (1972). The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod*, 62(3), 296-309.
11. Roth, R. H. (1981). Functional occlusion for the orthodontist. *J Clin Orthod*, 15, 1-80.
12. Academy of Prosthodontics. (1999). *The glossary of prosthodontic terms*. Mosby.
13. Proffit, W. R., & Henry Jr, W. (2000). *Fields Jr. Contemporary orthodontics*. Third.
14. Mohlin, B., Ingervall, B., & Thilander, B. (1980). Relation between malocclusion and mandibular dysfunction in Swedish men. *The European Journal of Orthodontics*, 2(4), 229-238.
15. Sonnesen, L., Bakke, M., & Solow, B. (1998). Malocclusion traits and symptoms and signs of temporomandibular disorders in children with severe malocclusion. *The European Journal of Orthodontics*, 20(5), 543-559.
16. Greene, C. S., & Laskin, D. M. (1988). Long-term status of TMJ clicking in patients with myofascial pain and dysfunction. *The Journal of the American Dental Association*, 117(3), 461-465.
17. Subtelny, J. D., & Sakuda, M. (1964). Open-bite: diagnosis and treatment. *American journal of orthodontics*, 50(5), 337-358.
18. Ćelić, R., & Jerolimov, V. (2002). Association of horizontal and vertical overlap with prevalence of temporomandibular disorders. *Journal of oral rehabilitation*, 29(6), 588-593.
19. Pullinger, A. G., & Seligman, D. A. (1991). Overbite and overjet characteristics of refined diagnostic groups of temporomandibular disorder patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 100(5), 401-415.
20. Chiappe, G., Fantoni, F., Landi, N., Biondi, K., & Bosco, M. (2009). Clinical value of 12 occlusal features for the prediction of disc displacement with reduction (RDC/TMD Axis I group IIa). *Journal of oral rehabilitation*, 36(5), 322-329.
21. Manfredini, D., Peretta, R., Guarda-Nardini, L., & Ferronato, G. (2010). Predictive value of combined clinically diagnosed bruxism and occlusal features for TMJ pain. *CRANIO®*, 28(2), 105-113.
22. Sousa, S. T. D., Mello, V. V. C. D., Magalhaes, B. G., Morais, M. P. L.

- D. A., Vasconcelos, M. M. V. B., Junior, A. D. F. C., & Gomes, S. G. F. (2015). The role of occlusal factors on the occurrence of temporomandibular disorders. *CRANIO®*, 33(3), 211-216.
23. Kennedy, D. B., & Osepchook, M. (2005). Unilateral posterior crossbite with mandibular shift: a review. *Journal-Canadian Dental Association*, 71(8), 569.
24. Alamoudi, N. (2000). The correlation between occlusal characteristics and temporomandibular dysfunction in Saudi Arabian children. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 24(3), 229-236.
25. Egermark-Eriksson, I., Carlsson, G. E., Magnusson, T., & Thilander, B. (1990). A longitudinal study on malocclusion in relation to signs and symptoms of craniomandibular disorders in children and adolescents. *The European Journal of Orthodontics*, 12(4), 399-407.
26. Liu, J. K., & Tsai, M. Y. (1997). Relationship between morphologic malocclusion and temporomandibular disorders in orthodontic patients prior to treatment. *The Functional Orthodontist*, 14(5), 13-16.
27. Seligman, D. A., & Pullinger, A. G. (2006). Dental attrition models predicting temporomandibular joint disease or masticatory muscle pain versus asymptomatic controls. *Journal of oral rehabilitation*, 33(11), 789-799.
28. Landi, N., Manfredini, D., Tognini, F., Romagnoli, M., & Bosco, M. (2004). Quantification of the relative risk of multiple occlusal variables for muscle disorders of the stomatognathic system. *The Journal of prosthetic dentistry*, 92(2), 190-195.
29. Thilander, B., Rubio, G., Pena, L., & de Mayorga, C. (2002). Prevalence of temporomandibular dysfunction and its association with malocclusion in children and adolescents: an epidemiologic study related to specified stages of dental development. *The Angle Orthodontist*, 72(2), 146-154.
30. Halıcıoğlu K, Akgül E, Koçal G. (2016). Temporomandibular eklem rahatsızlıkları ve ortodontik anomaliler arasındaki ilişki. *Türkiye Klinikleri J Orthod-Special Topics*, 2(2):28-33.
31. Pullinger, A. G., Seligman, D. A., & Gornbein, J. A. (1993). A multiple logistic regression

- analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. *Journal of dental research*, 72(6), 968-979.
32. Olliver, S. J., Broadbent, J. M., Thomson, W. M., & Farella, M. (2020). Occlusal features and TMJ clicking: a 30-year evaluation from a cohort study. *Journal of dental research*, 99(11), 1245-1251.
33. Strang, R. H. (1934). An analysis of the overbite problem in malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 4(1), 65-84.
34. Thompson, J. R. (1986). Abnormal function of the temporomandibular joints and related musculature. Orthodontic implications. Part II. *The Angle Orthodontist*, 56(3), 181-195.
35. Pullinger, A. G., Seligman, D. A., & Solberg, W. K. (1988). Temporomandibular disorders. Part II: Occlusal factors associated with temporomandibular joint tenderness and dysfunction. *The Journal of prosthetic dentistry*, 59(3), 363-367.
36. Kahn, J., Tallents, R. H., Katzberg, R. W., Moss, M. E., & Murphy, W. C. (1998). Association between dental occlusal variables and intraarticular temporomandibular joint disorders: horizontal and vertical overlap. *The Journal of prosthetic dentistry*, 79(6), 658-662.
37. Angle E. (1899). Classification of Malocclusion: Dental Cosmos. *St. Louis*, 248-264.
38. Selaimen, C. M., Jeronymo, J., Brilhante, D. P., Lima, E. M., Grossi, P. K., & Grossi, M. L. (2007). Occlusal risk factors for temporomandibular disorders. *The Angle Orthodontist*, 77(3), 471-477.
39. Manfredini, D., Lombardo, L., & Siciliani, G. (2017). Dental Angle class asymmetry and temporomandibular disorders. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 78(3), 253-258.
40. García-Fajardo Palacios, C., Cacho Casado, A., Fonte Trigo, A., & Pérez-Varela, J. C. (2007). La oclusión como factor etiopatológico en los trastornos temporomandibulares. *Rcoe*, 12(1-2), 37-47.
41. Caputo, A. A., & Standlee, J. P. (1987). *Biomechanics in clinical dentistry*. Quintessence Publishing (IL).
42. Roth, R. H. (1973). Temporomandibular pain-

- dysfunction and occlusal relationships. *The Angle Orthodontist*, 43(2), 136-153.
43. Stuart, C. E. (1964). Good occlusion for natural teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 14(4), 716-724.
44. Kahn, J., Tallents, R. H., Katzberg, R. W., Ross, M. E., & Murphy, W. C. (1999). Prevalence of dental occlusal variables and intraarticular temporomandibular disorders: molar relationship, lateral guidance, and nonworking side contacts. *The Journal of prosthetic dentistry*, 82(4), 410-415.
45. Haralur, S. B. (2013). Digital evaluation of functional occlusion parameters and their association with temporomandibular disorders. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 7(8), 1772.
46. McNamara Jr, J. A., Seligman, D. A., & Okeson, J. P. (1995). Occlusion, orthodontic treatment, and temporomandibular disorders: a review. *Journal of orofacial pain*, 9(1).
47. Seligman, D. A., & Pullinger, A. C. (1991). The role of functional occlusal relationships in temporomandibular disorders: a review. *Journal of Craniomandibular Disorders*, 5(4).
48. Conti, P. C. A., Ferreira, P. M., Pegoraro, L. F., Conti, J. V., & Salvador, M. C. (1996). A cross-sectional study of prevalence and etiology of signs and symptoms of temporomandibular disorders in high school and university students. *Journal of orofacial pain*, 10(3).



Aydın Dental Journal

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



İNDİREKT KOMPOZİT ve SERAMİK

RESTORASYONLARDA YÜZEY HAZIRLIĞI

Özlem ELİBOL KANAR¹, Dilek TAĞTEKİN²

DergiPark
AKADEMİK

ÖZ

Restoratif diş hekimliğinde hastalar tarafından estetik beklentinin artması ve üretimde meydana gelen çeşitlilik, hekimleri estetik ve fonksiyonu birlikte sağlayan güncel materyallere yöneltmiştir. Bu amaçla en sık kullanılan materyallere bilgisayar destekli tasarlanan ve üretilen (CAD/CAM) kompozit ve tam seramik materyaller de dahil olmuştur. Estetik nedenlerle hastaların ilk tercihi olmayan metal destekli porselenlerin aynı zamanda fazla diş preparasyonu gerektirmesi, minimal invaziv diş hekimliğinin pratikte daha fazla yer bulması ve estetik materyallere yönelik yoğun ilgi sonucu adeziv simantasyon, klinik uygulamada ağırlık kazanmaya başlamıştır. Yapılan restorasyonların uzun süreli başarısında materyalin dayanıklılığı kadar güçlü bir bağlanma dayanımı da belirleyici bir faktördür. Adeziv siman ile restorasyon arasında iyi bir bağlantı oluşturmak için iç yüzeylerine mekanik ve kimyasal çeşitli işlemler uygulanmaktadır. Bu derlemede, indirekt kompozit ve seramik restorasyonlarda kullanılabilen yüzey hazırlık ve pürüzlendirme yöntemleri incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: *Kompozit, seramik, yüzey hazırlığı, bağlanma dayanımı*

¹ Arş. Gör. Dt., Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye, ozlem.kanar@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9701-5860

² Prof. Dr., Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye, dtagtekin@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2675-1764

Makale Geliş Tarihi: 04.12.2020 - Makale Kabul Tarihi: 14.01.2021

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1005

SURFACE TREATMENT of INDIRECT RESIN COMPOSITE and CERAMIC RESTORATIONS

ABSTRACT

In restorative dentistry, increasing aesthetic expectation by patients and the diversity in production have led physicians to up-to-date materials that provide aesthetics and function together. For this purpose, composite and full ceramic materials which computer-aided desing/ computer-aided manufacturing (CAD / CAM) are also included in the most frequently used materials. Due to the fact that metal-supported porcelains, which are not the first choice of patients because of aesthetic reasons, also require more dental preparation, minimally invasive dentistry has found more clinical application, and popularity in aesthetic materials, adhesive cementation has started to gain weight in the clinical procedure. A strong bond strength as well as the durability of the material is a determining factor in the long-term success of the restorations. Various mechanical and chemical processes are applied to the inner surfaces to create a reliable connection between the adhesive cement and the restoration. In this review, surface preparation and roughening methods that can be used in indirect composite and ceramic restorations will be examined.

Keywords: *Composite, ceramic, surface preparation, bond strenght*

GİRİŞ

Diş hekimliğinde yüksek estetik beklentinin doğal bir sonucu olarak artan üretimdeki çeşitlilik, hasta ve hekimlere restorasyon seçiminde farklı seçenekler sunmaktadır. Minimal invaziv diş hekimliği anlayışının önem kazanması, hekimlerin pratik uygulamalarına tercihen 'daha az preparasyon' olarak yansımış ve materyal seçimini de etkilemiştir. Fazla diş kesimi gerektiren ve geleneksel yöntemlerle yapıştırılabilen metal destekli seramikler hekim ve hastalar tarafında daha az tercih edilir hale gelmiş, daha konservatif bir yaklaşım olan inley ve onley restorasyonlar, kuron restorasyonlarının yerini önemli ölçüde doldurmuştur. Mevcut tam seramik sistemler, geleneksel tam kuron restorasyonlarına oldukça estetik, biyo uyumlu ve işlevsel bir alternatif sunmakla birlikte, yöntemin diğer avantajları, öngörülebilir uzun vadeli estetik sonuçlar ve supragingival servikal sınırların mükemmel uyumudur (1). Yapılan klinik uygulamaların takibinde cam seramik restorasyonlar, geniş madde kayıplı dişler dahil olmak üzere uzun vadede başarılı sonuçlar göstermiş,

bununla birlikte oluşabilecek komplikasyonları önlemek amacıyla simantasyon işleminin titizlikle yapılması gerektiği vurgulanmıştır (1, 2).

Tam seramik ve indirekt kompozit restorasyonların uzun vadeli başarısı için ideal bir adeziv simantasyon gereklidir. Bunun yanı sıra günümüzde CAD CAM materyallerin gelişimi ve geniş ürün yelpazesi, kompozit ve seramik materyallerin içeriklerinin çeşitlilik kazanmasıyla birlikte adezyon prosedüründe farklı gereksinimleri doğurmuştur. Öte yandan seramik ve kompozitlerin olumlu özelliklerinin birleştirilmesi ve kompozit materyallerin dezavantajlarının elimine edilmesiyle indirekt restorasyonlarda seramik materyaller kadar kompozitler de yaygın şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Standardize edilmiş üretimleri ve uygulama sırasında polimerizasyon bütülmesinin önlenmesi, direkt rezin kompozitlerin kullanımıyla ilgili dezavantajların üstesinden gelmiştir (3-5). Bununla birlikte sadece gelişmiş mekanik özellikler değil, yüksek aşınma direnci elde edilmiş ve renklenme önemli ölçüde azalmıştır. Karşıt dişlerde daha az aşınmaya neden olması ve gerekli durumlarda ağız içinde uyumlanabilmesi, kompozit

materyaller için seramiklere göre önemli bir avantajdır.

Diş ve restorasyonun iç yüzündeki bağlantı, restorasyonun uzun dönem başarısı için oldukça kritiktir (6). Adeziv ara yüzü iki kısımdan oluşur; bunlardan diş ve yapıştırıcı siman arasındaki bağlantı kuvveti uzun yıllardır araştırılmaktadır (7, 8). Fakat yapıştırıcı siman ve restorasyon ara yüzü arasındaki bağlantı nispeten daha az merak konusu olmuştur. Endüstriyel CAD/CAM kompozitlerinin kritik yönü, yüksek dönüşüm derecesi nedeniyle serbest karbon- karbon bağlarının azalmasıdır (9) ki bu nedenle güvenilir bir bağlanma için yüzeylerin düzenlenmesi gerekmektedir (10). Restorasyonun yüzey pürüzlülüğünü artırarak mekanik retansiyon sağlamanın yanı sıra karbon bağları da açığa çıkarılarak bağlanma dayanımı artırılabilir (11).

Restorasyon iç yüzü ve rezin siman arasındaki bağlantı kuvveti, restorasyon materyaline, uygulanan yüzey işleme ve rezin siman türüne göre çeşitlilik gösterir (12). İndirekt seramik ve rezin esaslı restorasyonlar için pürüzlendirme işlemleri; elmas döner aletler, asit, lazer, kumlama, tribokimyasal silika kaplama gibi yöntemlerle yapılabilmektedir (13, 14). Bilimsel kanıta dayalı protokolde cam matris seramikler için önerilen

yöntem hidroflorik asitle pürüzlendirilmez (13). Hibrit seramikler haricinde, rezin matris seramik alt gruplarının cam matris içermemesi nedeniyle hidroflorik asitle pürüzlendirilmesi uygun değildir (15). Bu nedenle iyi bir adezyon için indirekt kompozit materyallerin yapıştırma işlemi öncesinde farklı pürüzlendirme yöntemleri önerilmiştir. Bu amaçla en yaygın metot döner aletlerle pürüzlendirme, kumlama, tribokimyasal silika kaplama ve lazerle pürüzlendirme işlemleridir.

1.KUMLAMA

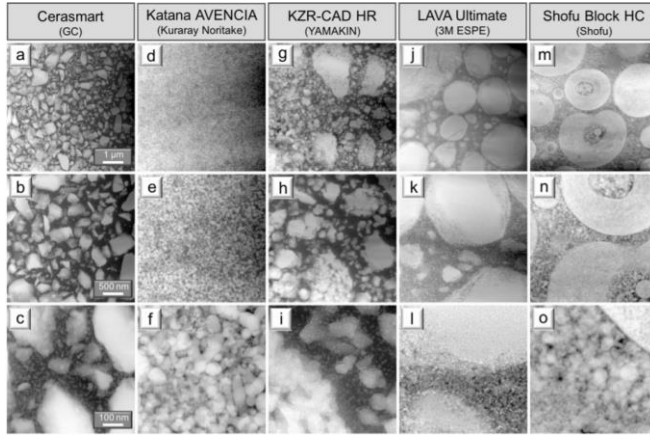
Kumlama işleminde farklı partikül büyüklüğüne sahip Al_2O_3 parçacıkları basınç ile püskürtülerek yüzeyde çıkıntılı alanlar oluşturulur, böylece siman ile restorasyon ara yüzündeki bağlantı güçlendirilir. Bu işlem aynı zamanda yüzey gerilimini azaltmakta

ve yüzeyin ıslanabilirliğini arttırmaktadır. Piyasada temel özellikleri aynı olan farklı markalara ait kumlama cihazları ve tozları bulunmaktadır. Temel olarak etkin bir pürüzlendirme için kumlanan yüzey sertliğinin kullanılan partikül sertliğinden fazla olması gerekmektedir. Yüzeyde oluşturulan defekt büyüklüğü substratın bileşenleri, uygulanan partikül boyutu, ve greniyle ilişkilidir. Restorasyon iç yüzü ve siman arasındaki bağlantı tüm bu faktörlerden doğrudan etkilenmektedir. Simantasyon öncesi pürüzlendirmede kullanılması gereken partikül büyüklüğü $50\mu m$, ortalama süre 10 sn, kumlama cihazının substrata uzaklığı 10 mm civarındadır (16). Uzun süreli ve yüksek basınçlı kumlama seramik yüzeylerde aşırı madde kaybına ve yüzey düzensizliğine sebep olduğundan silika esaslı tam seramiklerin hazırlığında önerilmemektedir (9).

Tablo 1. Bazı kumlama cihazları ve tozları

Kumlama Cihazı ve Üretici Firma	Partikül	Kullanım
Airsonic® Mini Sandblaster, Hagwerwerken, Almanya	50, 90 μm Al_2O_3	İntraoral, Ekstraoral
Aquacare Twin, Velopex, İngiltere	29 μm , 53 μm $Al_2O_3 + SiO_2$	İntraoral, Ekstraoral

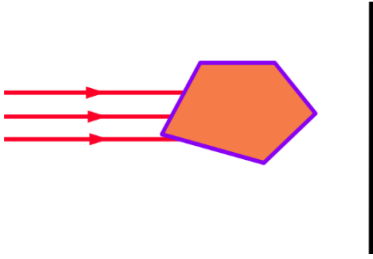
Basic Eco, Renfert, Almanya	25,70,250 μm Al_2O_3	Ekstraoral
Cojet, 3M Espe, Almanya	30 μm $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$	İntraoral, Ekstraoral
Dentoprep, Ronvig, Danimarka	50 μm Al_2O_3	İntraoral, Ekstraoral
EasyBlast, Korostar Plus, Protempomatic Plus ve Duostar plus, Bego, Almanya	20, 50, 110, 250 μm Al_2O_3	Ekstraoral
Pressure Blasture, Dentalfarm, Qingdao, Çin	80, 95, 105 μm Al_2O_3	Ekstraoral
Rocatec Bağlayıcı Sistemi, 3M Espe, Almanya	110 ve 30 μm $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$	Ekstraoral
Zhermack California, Badia Polesine (RO), İtalya	50, 90, 110, 125, 150, 250 μm Al_2O_3 tozu, 40/70, 90/150 cam mikroküreler	Ekstraoral



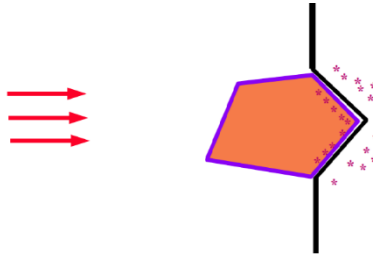
Resim 1. Kumlanmış kompozit CAD/CAM bloklarının SEM görüntüleri. (a – c) Cerasmart; (d – f) Katana Avencia; (g – i) KZR-CAD HR; (j – l) Lava Ultimate; (m – o) Shofu Blok HC. Tüm CAD-CAM bloklarında düzensiz ve nispeten düz kalan KZR-CAD HR dışında pürüzlü yüzey gözlenmiştir(g, h). Sadece Shofu Block HC’de küresel delikler (m)ve delikler (n) içinde pürüzsüz bir yüzey görülmüştür (17).

2.TRİBOKİMYASAL SİLİKA KAPLAMA (TSK)

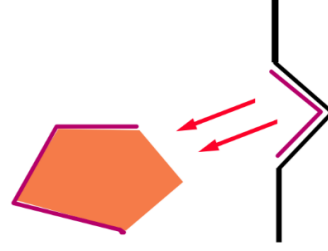
Tribokimya, kinetik enerjiyi kimyasal bağa dönüştürme işlemidir. Tribokimyasal silikatizasyon kum ve alümina partiküllerinin silika ile modifiye halidir ve basınçla uygulandığında seramik yüzeyine 15 µm'a kadar penetre olarak silika tabakası oluşturur (18, 19). Bu amaçla kullanılan Rocatec ve Cojet (3M Espe, Seefeld, Almanya) alüminyum trioksit ve silisyum parçacıklarını seramik iç yüzeyine penetre ederek mikropürüzlülük ve kimyasal bağlantı oluşturmayı hedefler (19). Seramik yüzeylerle siman arasındaki kimyasal bağlantının, yalnızca yüzeydeki silika ile sağlanabildiği gösterilmiştir (20).



Şekil 1a. Tribokimyasal kaplama

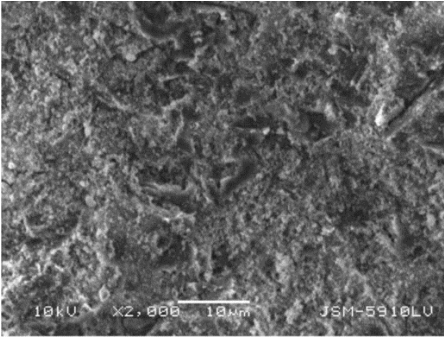


Şekil 1b. Tribokimyasal kaplama etki anı



Şekil 1c. Silanize metal yüzeyi (3M Espe, Almanya)

2.1.Cojet Sistemi: Kompozit, seramik ve metal destekli seramik ve amalgam restorasyonların tamirinde, adeziv simantasyon öncesi yüzey hazırlığında kullanılabilen, silika kaplı alüminyum trioksit parçacıklarıyla pürüzlendirme yapılan hava basınçlı bir mikro kumlama sistemidir (3M Espe, Almanya). Cojet sisteminin intraoral kullanım için üretilmiş tozlarının partikül büyüklüğü ise 30 µm'dir. İntraoral kullanımda 15 sn süre ile 2-3 bar basınçla kullanılması önerilmektedir. Farklı rezin simanların kullanıldığı bir çalışmada %9,5 hidroflorik (HF) asit uygulamasının ardından Cojet ile yapılan tribokimyasal silika kaplama, lityum disilikat esaslı cam seramiklerin tüm siman gruplarıyla maksimum bağ dayanımı ile sonuçlanmıştır, bu sonuç pürüzlendirme sonrası yüzeyden koparılan silikanın yüzeye tekrar kazandırılmasına bağlanmıştır (21).



Resim 2. Cojet Kuşlama Cihazı,
Resim 2. Cojet ile pürüzlendirilen IPS
Emax porselen yüzeyinin X2000
büyütölmüş görüntüsü, **Resim 3.**
Cojet bağlayıcı sistemi (Özyöney N,
Farklı Yüzey İşlemlerinin Resin
Simanların Seramik Materyaline Olan
Bağlantı Dayanımı Üzerine Etkisinin

*İncelenmesi. Doktora tezi, Marmara
Üniversitesi Sağlık Bilimleri
Enstitüsü, İstanbul, 2011. Danışman:
Prof. Dr. Dilek Tağtekin)*

2.2.Rocatec Sistemi: Bir kaplama ünitesi (Rocatec Delta veya Rocatec Junior), yüzey temizliği ve aktivasyon için kullanılan bir mikro kum (Rocatec Pre), silika kaplama kumu (Rocatec Plus veya Rocatec Soft) ve silan primer solüsyonundan oluşan bir sistemdir (3M Espe, Almanya). Endikasyon aralığı çok geniş olup kuron ve köprüler, implant üstü protezler, seramik ve kompozit veneerler, ortodontik bant ve braketler, döküm protezler, zirkonyum oksitler, hareketli protez ve parçaları, tüm metaller ve alaşımlar, elektrolizle kaplanmış altın ve substrat olarak özellikle titanyumun pürüzlendirilmesinde kullanılabilir. Rocatec Pre kumu, ince bir tabaka SiO_2 ile kaplanmıştır. Silika kaplı taneciklerin 110 μm boyutuna Rocatec Plus, 30 μm boyutuna Rocatec Soft ismi verilmiştir. Rocatec Plus daha çok oksit seramiklerin pürüzlendirilmesinde kullanılırken, aşınmaya karşı daha hassas restorasyonlarda Rocatec Soft kullanılması tavsiye edilir. SiO_2 , 15 μm derinliğe kadar penetre olmakta ve yüzeydeki çıkıntılarla kaynaşmaktadır.

2.3. Aquacare Sistemi: Aquacare sisteminin güncel cihazı Aquacare Twin (Velopex, İngiltere) sistemi, 29

μm ve $53 \mu\text{m}$ olmak üzere iki farklı partikül büyüklüğüne sahiptir. $29 \mu\text{m}$ büyüklüğüne sahip partiküller, direkt restorasyon yapımı öncesi aprizmatik minenin kaldırılması, simantasyon öncesi diş yüzeyinin hazırlanması, ortodontik tedavi bitiminde braket sökülmesi sonrasında diş yüzeyindeki kompozit artıklarının uzaklaştırılması gibi işlemlerde diş yüzeyinde herhangi bir frezlemeye gerek kalmadan minimal invaziv temizlik için kullanılır. Lamina provası sonrasında daimi simantasyondan önce restorasyon iç yüzeyinden deneme patlarının temizlenmesinde kullanılabilirler. Aquacare Twin sisteminin $53 \mu\text{m}$ büyüklüğündeki partikülleri, restorasyonun kalınlığına ve tipine uygun olarak seçilen basınç ayarında simantasyon protokolü öncesi yüzey pürüzlendirmesinde kullanılabilirler.



Resim 3. Aquacare Twin (Erişim: 07.01.2021 <http://www.velopex.com>)

Rezin nano seramik materyalleri kumlama işleminde partikül büyüklüğü $50 \mu\text{m}$, ortalama süre 10 sn, kumlama cihazının substrata uzaklığı 10 mm civarındadır. Bir çalışmada nano kompozit bazlı CAD/CAM restorasyonları için en iyi yüzey protokolünün, yüzey alanının büyüklüğüne bağlı olarak 2 bar (0.2 MPa) basınç altında $50 \mu\text{m}$ veya daha küçük Al_2O_3 partikülleriyle ya da $30 \mu\text{m}$ SiO_2 ile pürüzlendirilmesi olduğu, bu işlemi yaparken simantasyon yüzeyi dışındaki bölgelerin zarar görmemesi için gliserin jelle kaplanması gerektiği belirtilmiştir (22). Yapılan bir çalışmada, bir polimer infiltre rezin seramik (Vita Enamic, Vita Zahnfabrik, Almanya), bir rezin nano seramik (Lava Ultimate, 3M Espe, ABD) ve nano partikül dolduruculu rezinden (Cerasmart, GC Corp., Belçika) hazırlanan örneklerin bir kısmı $50 \mu\text{m}$ Al_2O_3 ile (Korox 50, Bego GmbH, Almanya) aşındırılırken bir kısmı da $30 \mu\text{m}$ silika kaplı Al_2O_3 (Cojet Sand, 3M Espe, Almanya) ile pürüzlendirilmiştir. Dual cure ve light cure iki farklı siman kullanılarak bağ dayanım değerleri ölçülmüştür. Silika kaplanan örneklerde, kullanılan simanın tipi Lava Ultimate (3M Espe, Almanya) için, bağlanma dayanımında etkili olmazken, silika kaplama ve light cure siman kombinasyonu, polimer infiltre rezin seramiklerde

(Vita Enamic; Vita Zahnfabrik, Almanya) ve nano partikül dolduruculu rezinde (Cerasmart, GC Corp., Belçika) maksimum bağlanma değeri ile sonuçlanmıştır (12). Farklı iki indirekt kompozit restorasyonda yapılan bir çalışmada kumlama işleminde 80 PSI (yaklaşık olarak 0,55 MPa) basınç ile 10 saniye, 2mm uzaktan kumlanan yüzeyin, mikro makaslama bağlantı dayanımı açısından 1 W/50 mJ atımla lazer pürüzlendirmesine benzer sonuçlar verdiği görülmüş, lazer uygulanan yüzeylerde SEM görüntülerinde pürüzlülüğe ek olarak yüzey tahribatına bağlı çöküntüler dikkat çekmiştir (11). Aynı basınç ve partikül büyüklüğünde, aynı uzaklıkta ve aynı süreyle pürüzlendirilen CAD-CAM blokları, materyalin çeşidine bağlı olarak farklı yüzey özellikleri gösterebilmektedir. Birkaç farklı CAD/CAM kompozitiyle yapılan bazı çalışmalarda kumlanan yüzeylerin makaslama bağlanma dayanımının arttığı, kullanılan kompozitlerin arasında Shofu Block HC (Shofu, Kyoto, Japonya)'nin en düşük bağlanma dayanımı gösterdiği belirtilmiştir (6, 17). Bu durum Shofu Block HC'nin doldurucu oranının (%61) diğer kompozitlere göre düşük olmasından kaynaklanabileceği ifade edilmiştir.

3. PİROKİMYASAL SİLİKA KAPLAMA

Bu yöntem Silicoater sistemi (Heraeus-Kulzer, Wehrheim, Almanya) olarak tanımlanan bir yüzey işlemidir. Substrat, bir silan çözeltisi enjeksiyonuyla beraber alevden geçirilir. Daha sonra 150–200 °C arasında bir dizi pirokimyasal reaksiyon meydana gelir ve seramik yüzey üzerinde bir silikon oksit ara tabakası oluşur. Substrat oda sıcaklığına soğutulduktan sonra silan birleştirme ajanı (3-metakriloiloksipropil trimetoksisilan) silikon oksit tabakası yüzeyine uygulanır (20, 23). İlk olarak rezin ve metal alaşımlar arasındaki bağı güçlendirmek için kullanılan bu sistem, silisyum oksitin cam seramiklerde zaten mevcut olması nedeniyle gereksiz olduğu düşünülse de, bu teknikle bir silika tabakasının çökeltilmesinin bağlantıyı iyileştirmeye yardımcı olabileceği düşünülmüştür (20, 24).

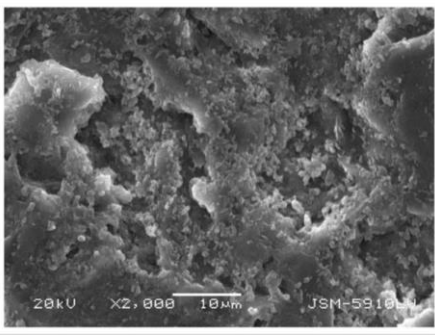
4. LAZERLER

Diş hekimliğinde lazerler yumuşak doku cerrahisi, pit ve fissür örtülmesi, kök yüzeyi düzenlemeleri, çürüğe karşı direnci arttırmak ve kompozit ve diş minesini bağlantısını kuvvetlendirmek amacıyla yüzey düzenlemeleri, diş beyazlatma, diş sert

dokusunu kaldırma, dentin hassasiyetinin azaltılması gibi amaçlarla kullanılmaktadır (25, 26). Yüzey hazırlık işlemlerinde Excimer, CO₂, Nd: YAG, Er,Cr: YSGG, Er: YAG gibi lazerlerin kullanıldığı çok sayıda literatür mevcuttur. Lazerler uygulandıkları yüzeyde ısı oluşturmaları nedeniyle yapı üzerinde erimeler meydana gelir. Düşük enerji seviyelerinde kullanılmaları, seramik yüzeyleri pürüzlendirmede önemli bir faktördür. Lazer ışığının gücü ve frekansı, CAD / CAM bloklarının yüzey pürüzlülüğünü ve yüzey enerjisini önemli ölçüde etkilemektedir (27). Bir çalışmada lazerin gücü arttıkça ortalama makaslama bağlanma dayanımının düştüğü belirtilmiştir (28). CO₂ lazerler üzerinde yapılan bir çalışmada seramik yüzeyde aşırı stres meydana geldiği, bu stres nedeniyle tekrar sertleşme ve foto iyonizasyon oluşarak pürüzlülük sağlanmadığı görülmüştür (29). Yoshihara ve ark. (17) yaptıkları çalışmada KZR-CAD HR (Yamakin, Osaka, Japonya) bloğunun kumlanmış yüzeyinin belirgin bir şekilde daha fazla hasar gördüğünü, bir kısmı yüzeyde sonlanan birkaç çatlakla birlikte alt yüzey çatlaklarının da oluştuğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada ise silan kaplı seramik yüzeye uygulanan CO₂ lazerin, seramik ve kompozit rezin arasındaki

makaslama bağlantı dayanımını arttırdığı bulunmuştur, bu sonuç silan uygulamasının ardından CO₂ lazerin seramik tamir prosedüründe kullanılabilceğini göstermektedir (30). Bir çalışmada Er, Cr :YSSG lazer kompozit blok (Shofu Block HC, Japan) numune yüzeylerine farklı güç ve dalga boylarında uygulanmıştır. Sonuçlar kontrol grubu, lazer ve kumlama işlemi karşılaştırılmıştır. Lazerle pürüzlendirilen grupta en yüksek bağlantı dayanımı 1.25 W ve 20 Hz değerlerinde elde edilmiş ve bu değerlerin 50 µm boyutunda alüminyum oksit ile kumlanan numuneler ile benzerlik gösterdiği belirtilmiştir (27). Er:YAG lazer seramik yüzeylerde %43 oranında transmisyona uğradığı için bu tür lazerlerin seramik yüzeyleri üzerindeki pürüzlendirme etkisi tartışmalıdır (31). Feldspatik seramikler üzerinde yapılan deneysel bir çalışmada, Nd:YAG ve ER:YAG lazerlerin tek başına kullanımı HF aside göre rezin simana bağlanmada yetersiz bulunmuştur (32). IPS Empress 2 ve IPS e.max Press seramikler üzerinde yapılan bir çalışmada, Nd:YAG lazerle pürüzlendirilen yüzeylerin, hiçbir işlem yapılmayan kontrol grubu ile benzer mikro morfolojik yüzey gösterdiği bulunmuştur (33). Bunun dışında kumlama ve femtosaniye (FS) lazer gibi farklı yüzey işlemlerine tabi

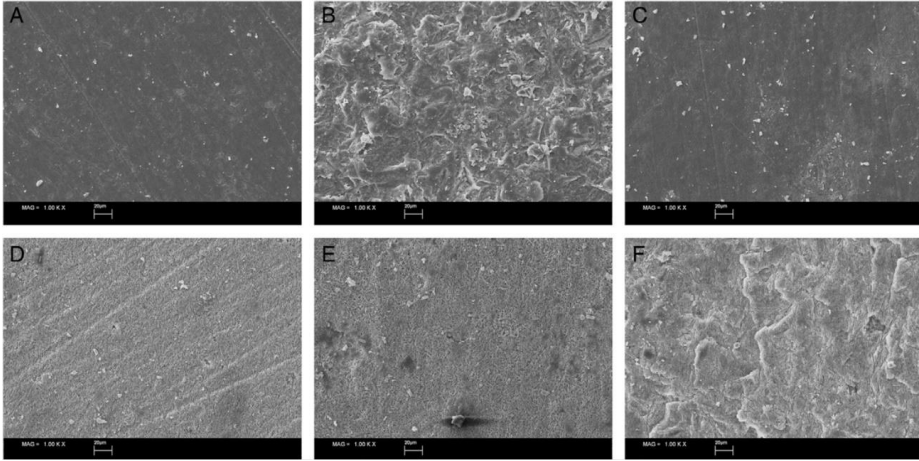
tutulan, fakat pürüzlülük açısından anlamlı bir fark göstermeyen iki farklı CAD/CAM materyali, rezin simana bağlanma açısından farklı sonuçlar ortaya koyabilmektedir (34). Bu noktada materyalin içeriği önem kazanmaktadır.



Resim 4. ER:YAG Lazer ile pürüzlendirilen IPS Emax porselen yüzeyinin X2000 büyütülmüş görüntüsü (Özyöney N, Farklı Yüzey İşlemlerinin Resin Simanların Seramik Materyaline Olan Bağlantı Dayanımı Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2011. Danışman: Prof. Dr. Dilek Tağtekin)

Lazerlerin restorasyon yapışma yüzeyinde kullanımı, birçok çalışmada diğer yöntemlerden daha fazla yüzey pürüzlülüğüyle sonuçlanmış, bazılarında derin çatlaklar görülmüştür (33, 35). Bununla birlikte, bazı araştırmacılar (11), Er, Cr: YSGG

lazerin indirekt kompozitlerde termal hasarı artırarak adezyonu azaltabileceğini bildirmiştir. Uzun atımlı lazerlerin bu dezavantajları, ultra kısa atımlı FS lazerleri ön plana çıkarmıştır. FS lazerlerinin kısa bir etkileşim süresinin olması, diş dokusundaki sıcaklık dağılımını sınırlar ve yüzeydeki enerji kaybını azaltır (34). Bu şekilde termal ve mekanik hasarı minimize ederek hassas ve kontrollü bir yüzey pürüzlülüğü sağlar. Bir hibrit seramik (Vita Enamic, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) ve rezin nano seramik materyalin (Lava Ultimate, 3M ESPE Seefeld, Almanya) üç farklı yöntemle pürüzlendirildiği bir çalışmada femtosaniye lazer uygulaması, hidroflorik asitle pürüzlendirme ve alüminyum oksitle kumlamaya göre, Panavia F 2.0 (Kuraray Medical Inc. Okayama, Japonya) yapıştırma simanı ile daha yüksek bağlanma ile sonuçlanmıştır (34). Araştırmacılar, Lava Ultimate için en yüksek makaslama bağlanma dayanımının, femtosaniye lazer (Integra-C-3.5, Quantronix, New York, ABD) (atım başına 300 mW çıkış gücü, 800 nm dalga boyu, 90-femtosaniye atım süresi, 1-kHz tekrarlama frekansı) ile pürüzlendirme sonrası silan uygulaması ile elde edilebileceğini belirtmişlerdir (34).



Resim 5. IPS Empress 2 yüzeylerinin SEM görüntüleri: A Kontrol; B Kumlama; C Nd: YAG Lazer; D Hidroflorik asit ile pürüzlendirme; E Lazer + asitle pürüzlendirme; F Kumlama + asitle pürüzlendirme (büyütme x1000) (33).

5.SİLANİZASYON

Silanlar, silikon dioksitlerin seramik yüzey hidroksil gruplarıyla (si-o-si) kimyasal bağlarına neden olan ve organik resin matrisi ile polimerizasyon yeteneği çok az olan çift moleküllerdir (11). Diş hekimliğinde kullanılan silanlar iki işlevli moleküllerdir; bir uç reaktif faza bağlanmak için bir veya daha fazla reaktif grup (metakrilat, akrilat, epoksi) sunarken, -OH ucu ise cam (oksitler, çoğunlukla silika) yüzeye bağlanabilir (36). Silanların bu kimyasal bağlantıyı sağlayabilmeleri için restorasyon yüzeyinde silika varlığı gerektiği öne sürülmüştür (37). Birçok çalışmacı, yüzeylerin

kumlandıktan sonra silanize edilmesi gerektiğini belirtmiştir (21, 24). Silanların materyallerin yüzey enerjisini artırarak rezinler tarafından ıslanabilirliğini kolaylaştırdığı belirtilmiştir (38-40). Kumlama sonrası artırılan mikromekanik bağlantının yanı sıra silanizasyon işlemiyle kimyasal bağlantı sağlanarak mikro gerilim kuvvetlerine karşı oluşturulan direnç desteklenmiş olur. Seramik yüzeylerde ise HF asit uygulamasını takiben silan uygulaması önerilmektedir. Yapılan bir çalışmada silanın tek başına uygulanmasının seramik yüzey morfolojisini değiştirmedeği ve hidrofilik bir yüzeyin göstergesi olan en yüksek

yüzey serbest enerjisiyle sonuçlandığı görülmüştür (41).

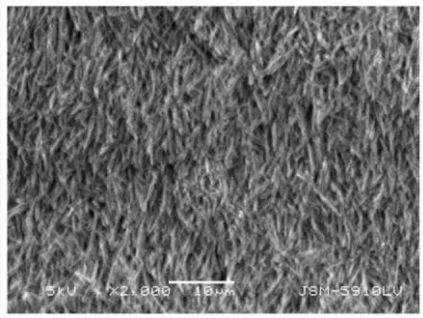
Silan monomeri genellikle susuz bir çözeltiliye eklenir ve diğer asidik adezivler tarafından hidrolize edilmektedir (42). Sulu bir ortama eklenen silan monomerleri, hidrolize ve dehidrate olmaları nedeniyle kısa raf ömürlüdür (43). Bununla birlikte, bazı üreticiler yakın zamanda etanol ve / veya susuz asit içinde çözülmüş silan monomeri içeren bir primer üretmiştir (43, 44). Kendinden asitli primerler HF asidin toksik etkisini göreceli olarak azaltmak ve simantasyon işlemi kısaltmak amacıyla önerilmiştir. Bir çalışmada kendinden asitli primer (Monobond Etch & Prime, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ve aynı firmaya ait bir diğer primer (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent) karşılaştırılmış, HF asit ve Monobond Plus primeri ile yapılan ön hazırlık sonucunda, kendinden asitli primer uygulamasına göre daha fazla yüzey pürüzlülüğü ve yüksek makaslama değeri elde edilmiştir. Bununla birlikte yüzey işleminden bağımsız olarak IPS e-max CAD (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein, Almanya) seramiğin ortalama makaslama bağlantı dayanımı, Vita Enamic (Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH, Bad Säckingen, Almanya) ve Vita Blocks Mark II (Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH, Bad Säckingen, Almanya)'ye

göre daha yüksek bulunmuştur (45). Bu sonuçlar restorasyon yüzey ön hazırlığında kullanılan teknik ve materyallerin, restorasyon içeriğine göre önemli ölçüde değiştiğini göstermektedir.

6. ASİTLE PÜRÜZLENDİRME

6.1. Hidroflorik Asit: Asit uygulaması ile seramikteki cam matris ve kristalleri çözülerek düzensiz bir yüzey topografisi oluşturulur. Hidroflorik asit uygulamasının temelinde, asidin yapısındaki florürün silikona olan afinitesinin, oksijene olan afinitesinden fazla olması yatmaktadır, böylece seramiğin cam matris yapısı çözülmekte, çözülmeyen alanlarda mikro çıkıntılar oluşmaktadır (21). Hidroflorik asit uygulama süresi 60 sn ve genellikle %5-10 konsantrasyonda olmakta, bu süre ve yüzde seramik materyalin cam içeriğine göre farklılık göstermektedir. Daha yüksek cam matris içeriğine sahip olan lityum disilikatla güçlendirilmiş cam seramik materyalin asitleme süresi üretici firma tarafından 20 saniye olarak belirtilirken, lösit ve feldspatik seramiklerde bu süre 40 saniye olarak önerilmiştir (Ivoclar Vivadent, Almanya). Lityum disilikat ile güçlendirilmiş iki farklı seramiğe yapılan yüzey işlemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, kumlama sonrası HF asit

uygulamasının her iki seramik grubu için makaslama bağlantı dayanımını arttırdığı gösterilmiştir (Yucel et al., 2012). Farklı yüzey işlemlerinin (kumlama, hidroflorik asitle pürüzlendirme, lazer ile pürüzlendirme) farklı CAD/CAM materyallerine olan bağlantısını karşılaştıran bir çalışmada, tüm materyal çeşitleri için en yüksek mikro makaslama bağlantı dayanımı hidroflorik asitle pürüzlendirilen grupta elde edilmiştir (46). Başka bir çalışmada zirkonya ilave edilmiş lityum disilikat cam seramik materyali (Celtra Duo, Dentsply DeTrey, Almanya) hidroflorik asit ve alüminyum oksitle kumlanarak pürüzlendirilmiştir. Silanizasyonun ardından rezin simanla yapıştırılan numunelerin makaslama bağlantı dayanımları karşılaştırılmıştır. HF asit uygulaması sonucu elde edilen bağlantı değeri, kumlamaya göre anlamlı ölçüde başarılı bulunmuştur (47).



Resim 6. Laboratuvarında yapılan kumlama işlemini takiben HF asit ile

pürüzlendirilen IPS Emax seramik yüzeyinin görüntüsü (büyütme x2000) (Özyöney N, Farklı Yüzey İşlemlerinin Rezin Simanların Seramik Materyaline Olan Bağlantı Dayanımı Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2011. Danışman: Prof. Dr. Dilek Tağtekin)

6.2. Fosforik Asit: Diş hekimliğinde kullanılan fosforik asit, orto fosforik asittir (H_3PO_4). Diş yüzeyinde aşındırma amacıyla kullanılan fosforik asit, restorasyon iç yüzeylerinde genellikle yüzey temizliği ve bağlantıyı güçlendirme amacıyla kullanılır. Bununla birlikte, bir çalışmada 5 saniye veya 60 saniye boyunca %40 fosforik asit uygulaması elektron mikroskobu ile incelenmiş, seramik yüzeyde herhangi belirgin bir morfolojik değişiklik gözlenmemiştir (48). Asidite aşındırma işlemi üzerinde çok önemli bir etkiye sahip değilken florürün silikon dioksit ile atomik yer değiştirme üzerindeki rolü daha fazladır (24).

SONUÇ

Klinisyenlerin restorasyon materyali seçimi kadar yüzey hazırlığı ve adeziv siman tercihi de uzun vadeli başarı açısından önemli bir kriterdir. İyi bir

yüzey hazırlığı, uzun vadede desimantasyon, renklenme, mikrosızıntı gibi komplikasyonların önüne geçebilir. Genel olarak cam matris içerikli seramiklerin yüzey pürüzlendirme prosedürünü, klinik uygulamanın ve teminin kolay olması nedeniyle hidroflorik asit ile pürüzlendirme oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda, rezin siman ve seramik yüzey bağlanmasında yüzey pürüzlülüğü için en ideal yöntemin hidroflorik asit ile asitleme olduğu bildirilmiştir. Bilimsel ve klinik kanıtlara dayanarak, bir cam seramik restorasyonun yüzey işlemi için HF asitle pürüzlendirme ve silanizasyonun gerekli olduğu açıktır (12, 24). Uygulama süresi, materyalin cam matris içeriğine göre değişmektedir (49, 50). Kuşlamanın ardından son yıllarda piyasaya sürülen kendinden asitli primerler uygulamasının bağlantı dayanımına etkisi tartışmalıdır. İndirekt kompozit restorasyonlarda, özellikle kompozit yapıdaki CAD/CAM restorasyonlarda, kuşlama, tribokimyasal silika kaplama, lazerle pürüzlendirme gibi alternatifler kullanılabilir. Kuşlama ve tribokimyasal silika kaplama, nano kompozit bazlı CAD/CAM restorasyonları için yüksek bir bağlantı dayanımı sağlamakla birlikte lazer kullanımına göre çoğu çalışmada daha güvenli bulunmuştur. Lazerler

arasında indirekt kompozit restorasyonların pürüzlendirilmesinde kısa atımlı lazerler öne çıkmaktadır. Lazerlerin pürüzlendirme işlemlerinde düşük güçte kullanımı önemlidir. Simantasyon öncesi yüzey işlemine karar verirken kullanılan materyalin cinsi ve doldurucu oranına göre pürüzlendirme şekli ve süresi belirlenmelidir. Yapılan in vitro çalışma sonuçları ağırlıklı olarak birbirini desteklese de elde edilen bu sonuçlar uzun dönem klinik takiplerle desteklenmelidir.

KAYNAKÇA

1. Özyöney G, Yanıkoğlu F, Tağtekin D, et al. The efficacy of glass-ceramic onlays in the restoration of morphologically compromised and endodontically treated molars. *International Journal of Prosthodontics*. 2013; 26.
2. Tagtekin D, Özyöney G, Yanikoglu F. Two-year clinical evaluation of IPS Empress II ceramic onlays/inlays. *Operative dentistry*. 2009; 34: 369-78.
3. Burke F, Watts D, Wilson N, et al. Current status and rationale for composite inlays and onlays. *British dental journal*. 1991; 170: 269-73.
4. Peutzfeldt A, Asmussen E. A comparison of accuracy in seating and gap formation for three inlay/onlay

techniques. *Operative dentistry*. 1990; 15: 129-35.

5. Ruyter I. Types of resin-based inlay materials and their properties. *International dental journal*. 1992; 42: 139-44.

6. Reymus M, Roos M, Eichberger M, et al. Bonding to new CAD/CAM resin composites: influence of air abrasion and conditioning agents as pretreatment strategy. *Clinical oral investigations*. 2019; 23: 529-38.

7. Souza EM, De Munck J, Pongprueksa P, et al. Correlative analysis of cement–dentin interfaces using an interfacial fracture toughness and micro-tensile bond strength approach. *Dental Materials*. 2016; 32: 1575-85.

8. Hill EE. Dental cements for definitive luting: a review and practical clinical considerations. *Dental Clinics of North America*. 2007; 51: 643-58.

9. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2003; 89: 268-74.

10. Soares CJ, Giannini M, Oliveira MTd, et al. Effect of surface treatments of laboratory-fabricated composites on the microtensile bond strength to a luting resin cement. *Journal of Applied Oral Science*. 2004; 12: 45-50.

11. Moezizadeh M, Ansari ZJ, Fard FM. Effect of surface treatment on micro shear bond strength of two indirect composites. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 2012; 15: 228.

12. Alp G, Subaşı MG, Johnston WM, et al. Effect of different resin cements and surface treatments on the shear bond strength of ceramic-glass polymer materials. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2018; 120: 454-61.

13. Sevmez H, Güngör MB, Yılmaz H. *Tam Seramik Restorasyonlarda Uygulanan Yüzey İşlemleri*.

14. de Azevedo Miranda D. Essential Considerations for the Cementation of Facets and Ceramic Laminates. *J Dent Res*. 2019; 1: 1004.

15. Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, et al. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *International Journal of prosthodontics*. 2015; 28.

16. Heikkinen T, Matinlinna J, Vallittu P, et al. Effect of primers and resins on the shear bond strength of resin composite to zirconia. *SRX Dentistry*. 2010; 2010.

17. Yoshihara K, Nagaoka N, Maruo Y, et al. Sandblasting may damage the surface of composite CAD–CAM

- blocks. *Dental Materials*. 2017; 33: e124-e35.
- 18.** Tzanakakis E-GC, Tzoutzas IG, Koidis PT. Is there a potential for durable adhesion to zirconia restorations? A systematic review. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2016; 115: 9-19.
- 19.** Della-Bona A. Characterizing ceramics and the interfacial adhesion to resin: II-the relationship of surface treatment, bond strength, interfacial toughness and fractography. *Journal of Applied Oral Science*. 2005; 13: 101-09.
- 20.** Jedynekiewicz N, Martin N. The effect of surface coating on the bond strength of machinable ceramics. *Biomaterials*. 2001; 22: 749-52.
- 21.** Çömlekoğlu ME, Dündar M, Uzel G, et al. Farklı yüzey pürüzlendirme işlemlerinin yapıştırıcı simanların seramiğe olan bağ dayanımı üzerine etkisi. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2009; 33: 14-22.
- 22.** Özcan M, Volpato CÂM. Surface conditioning and bonding protocol for nanocomposite indirect restorations: how and why? *Journal of Adhesive Dentistry*. 2016; 18: 82.
- 23.** Matinlinna J, Vallittu P. Bonding of resin composites to etchable ceramic surfaces—an insight review of the chemical aspects on surface conditioning. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2007; 34: 622-30.
- 24.** Tian T, Tsoi JK-H, Matinlinna JP, et al. Aspects of bonding between resin luting cements and glass ceramic materials. *Dental materials*. 2014; 30: e147-e62.
- 25.** Lin S, Caputo AA, Eversole LR, et al. Topographical characteristics and shear bond strength of tooth surfaces cut with a laser-powered hydrokinetic system. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1999; 82: 451-55.
- 26.** Gholami GA, Fekrazad R, Esmail-Nejad A, et al. An evaluation of the occluding effects of Er; Cr: YSGG, Nd: YAG, CO2 and diode lasers on dentinal tubules: a scanning electron microscope in vitro study. *Photomedicine and laser surgery*. 2011; 29: 115-21.
- 27.** Chuenjit P, Shinkai K. The application of the Er, Cr: YSGG laser surface treatment to CAD/CAM resin ceramic blocks to improve their bonding to the resin luting agent. *Lasers in Dental Science*. 2021: 1-9.
- 28.** Goekce B, Özpınar B, Dündar M, et al. Bond strengths of all-ceramics: acid vs laser etching. *Operative dentistry*. 2007; 32: 173-78.
- 29.** Akpınar YZ, Tak Ö, Koç Ö, et al. Protetik tedavilerde lazerlerin

kullanımı. *Selcuk Dental Journal*. 2015; 2: 33-42.

30. Chen J-R, Oka K, Kawano T, et al. Carbon dioxide laser application enhances the effect of silane primer on the shear bond strength between porcelain and composite resin. *Dental materials journal*. 2010: 1011170089-89.

31. Morford CK, Buu NC, Rechmann BM, et al. Er: YAG laser debonding of porcelain veneers. *Lasers in surgery and medicine*. 2011; 43: 965-74.

32. Akyıl MŞ, Karaalioglu OF, Yeşil Duymuş Z. Feldspatik seramiğe rezin simanın kesme bağlanma direncine asit, ER: YAG ve ND: YAG lazer uygulamaları ve silanizasyonunun etkisi. 2008: 35(2) 87-93.

33. Yucel MT, Aykent F, Akman S, et al. Effect of surface treatment methods on the shear bond strength between resin cement and all-ceramic core materials. *Journal of non-crystalline solids*. 2012; 358: 925-30.

34. Demirtag Z, Culhaoglu A. Surface roughness of ceramic-resin composites after femtosecond laser irradiation, sandblasting or acid etching and their bond strength with and without silanization to a resin cement. *Operative dentistry*. 2019; 44: 156-67.

35. Ersu B, Yuzugullu B, Ruya Yazici A, et al. Surface roughness and bond

strengths of glass-infiltrated alumina-ceramics prepared using various surface treatments. *J Dent*. 2009; 37: 848-56.

36. Miletic V. Dental composite materials for direct restorations. *Springer*, 2018; e253-e255.

37. Bottino MC, Özcan M, Coelho PG, et al. Micro-morphological changes prior to adhesive bonding: high-alumina and glassy-matrix ceramics. *Brazilian Oral Research*. 2008; 22: 158-63.

38. Özcan M. Adhesion of resin composites to biomaterials in dentistry. University of Groningen. 2003: 14.

39. Kern M, Wegner SM. Bonding to zirconia ceramic: adhesion methods and their durability. *Dental Materials*. 1998; 14: 64-71.

40. Özcan M, Alander P, Vallittu P, et al. Effect of three surface conditioning methods to improve bond strength of particulate filler resin composites. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*. 2005; 16: 21-27.

41. Moreno MBP, Murillo-Gómez F, de Goes MF. Physicochemical and morphological characterization of a glass ceramic treated with different ceramic primers and post-silanization

- protocols. *Dental Materials*. 2019; 35: 1073-81.
42. Lung CYK, Matinlinna JP. Aspects of silane coupling agents and surface conditioning in dentistry: an overview. *Dental materials*. 2012; 28: 467-77.
43. Ali A, Takagaki T, Nikaido T, et al. Influence of Ambient Air and Different Surface Treatments on the Bonding Performance of a CAD/CAM Composite Block. *The journal of adhesive dentistry*. 2018; 20: 317-24.
44. Makhija SK, Lawson NC, Gilbert GH, et al. Dentist material selection for single-unit crowns: Findings from the National Dental Practice-Based Research Network. *Journal of dentistry*. 2016; 55: 40-47.
45. El-Damanhoury HM, Gaintantzopoulou MD. Self-etching ceramic primer versus hydrofluoric acid etching: Etching efficacy and bonding performance. *Journal of prosthodontic research*. 2018; 62: 75-83.
46. Anwar T, Mokhtar A, Zaghloul H. Bond strength of hybrid ceramics: the effect of nanotechnology. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering; IOP Publishing, 2021.
47. Abdulkader KF, Elnaggar GAE, Kheiralla LS. Shear bond strength of cemented zirconia-reinforced lithium silicate ceramics (Celtra Duo) with two surface treatments (in vitro study). *Journal of Adhesion Science and Technology*. 2021; 35: 35-51.
48. Shimada Y, Yamaguchi S, Tagami J. Micro-shear bond strength of dual-cured resin cement to glass ceramics. *Dental Materials*. 2002; 18: 380-88.
49. de Carvalho RLA, de Faria JCB, Carvalho RF, et al. Indicações, adaptação marginal e longevidade clínica de sistemas cerâmicos livre de metal: uma revisão da literatura. *IJD International Journal of Dentistry*. 2012; 11: 55-65.
50. Gordilho AC, Mori M, Gil C, et al. A adaptação marginal dos principais sistemas de cerâmica pura. *Odonto*. 2009; 17: 82-92.



Aydın Dental Journal

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



ANTIHYPERTENSIVE DRUG-INDUCED GINGIVAL HYPERPLASIA: A CASE REPORT

DergiPark
AKADEMİK

Kübra CERAN DEVECİ¹, Metin ÇALIŞIR², Abdulsamet TANIK³, Merve BİRGEALP ERDEM⁴

SUMMARY

Calcium channel blockers used in hypertension patients, immunosuppressants used to prevent organ rejection in transplant patients, and anticonvulsants used in epilepsy patients are the three main groups of drugs known to cause drug-induced gingival overgrowth. Drug-induced gingival overgrowth can be controlled through elimination of local factors, mechanical and chemical plaque control, good oral hygiene, and ending medication or replacing it with another drug. This case reveals the pre-treatment and post-treatment clinical status of a patient who was admitted to our clinic with gingival overgrowth complaint due to the use of amlodipine for a long time due to hypertension. In this case, adequate improvement in the gingival tissue was achieved by surgical procedures conducted on the overgrown gingival tissues and careful plaque control.

Key words: *Gingival overgrowth, calcium-channel blockers, antihypertensive drugs.*

¹ Corresponding Author, Adiyaman University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology. k_crn@hotmail.com, ORCID:0000 0002 5962 7495

² Adiyaman University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, ORCID:0000 0001 6607 6532

³ Adiyaman University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, ORCID:0000 0002 4430 2196

⁴ Adiyaman University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, ORCID:0000 0001 7913 6805

Received: 18.07.2020 – Accepted: 11.09.2020

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1006

ANTİHİPERTANSİF İLACA BAĞLI DİŞETİ HİPERPLAZİSİ: BİR OLGU SUNUMU

ÖZ

Hipertansiyon hastalarında kullanılan kalsiyum kanal blokerler, organ nakli olan hastalarda organ reddini önlemek için kullanılan immunsupresifler ve epilepsi hastalarında kullanılan antikonvülsanlar; ilaca bağlı diş eti büyümesine yol açtığı bilinen üç ana ilaç grubudur. İlaça bağlı dişeti büyümeleri, lokal etkenlerin ortadan kaldırılması, mekanik ve kimyasal olarak plak kontrolü, iyi bir oral hijyen, ilacı kesme ya da başka bir ilaçla değiştirme ile kontrol altına alınabilir. Bu olgu, hipertansiyon nedeni ile uzun süre amlodipin kullanımı sonucu dişeti büyüme şikâyetiyle kliniğimize başvuran bir hastanın tedavi öncesi ve sonrası klinik durumunu ortaya koymaktadır. Sunulan vakada aşırı büyüyen dişeti dokularına yapılan cerrahi işlem ve dikkatli plak kontrolü ile dişeti dokusunda yeterli ölçüde iyileşme sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Gingival büyümeleri, kalsiyum-kanal blokerleri, antihipertansif ilaçlar.*

INTRODUCTION

Although gingival overgrowth depends on many etiological factors,

the primary factor is reported to be the dental plaque. Drugs, age, gender, local factors and genetic factors are other factors that may affect this condition.¹ It was observed that dental plaque causes the development of gingival overgrowth, moreover, regular plaque control and oral hygiene decrease or prevent the formation of gingival overgrowth.²

Calcium channel blockers have been used since 1978 to treat postmiocardial syndrome, angina pectoris and hypertension. They can be chemically classified as phenylalkylamine derivatives (verapamil), dihydropyridines (nifedipine, isradipine and amlodipine), and benzothiazepine derivatives (diltiazem).³ The gingival overgrowth related to calcium channel blockers (nifedipine) was firstly reported by Ramon et al., in 1984.⁴ In case studies to date, it has been reported that gingival overgrowth is associated with five drugs involved in calcium channel blockers. These drugs are amlodipine⁵, felodipine⁶, diltiazem⁷, nitrendipine⁸ and verapamil⁹. Amlodipine is a long-acting calcium channel blocker. It provides vasodilation in coronary and peripheral arteries by reducing

myocardial contraction and oxygen requirement.³ It was firstly shown in 1994 by Seymour et al., to cause excessive gingival overgrowth. Although nifedipine is known to trigger gingival overgrowth in high prevalence; amlodipine has also been frequently reported as one of the potential etiological causes of gingival overgrowth.⁵

Today, the treatment of drug-induced gingival overgrowth cases are performed through initial treatment (tooth surface cleaning and root surface flattening) according to the severity and fibrotic status of the growth, oral hygiene training with periodontal flap, gingivectomy operations, conventional, electro-surgery and dental laser methods.¹⁰

In this case, clinical features and treatment of gingival overgrowth of a patient are presented who has been using amlodipine, one of the drugs used in the treatment of hypertension, for 5 years.

CASE REPORT

The 47-year-old female patient was admitted to Adıyaman University Faculty of Dentistry, Department of Periodontology due to bad breath, gingival overgrowth and bleeding complaints. It was learned from the medical history of the patient that she

had been suffering from hypertension for 5 years, and therefore used amlodipine (Norvasc 10 mg tablet, Pfizer, Istanbul).

The patient's clinical examination showed she had a full-mouth fixed restoration. It was detected that the patient had a very poor oral hygiene, common supra and subgingival calculus and severe, generalized, dark-red-colored, painless, and lobular gingival overgrowth in the vestibule area of the maksilla and mandibula. The gums were determined to be hyperemic with bleeding on probing (Figure 1).

As a result of the medical consultation, it was learned that the patient did not have any risk in terms of periodontal initial treatment and surgical procedures to be performed and the patient's medication was replaced with an appropriate medication. The patient was given detailed information about the treatments and a signed consent form was taken from her.

The patient was referred to the Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Adıyaman University for the removal of the prosthetics. After the removal of the prosthetics, oral hygiene training was given, and subsequently, periodontal initial treatment (scaling and root planing) was performed (Figure 2). 2

months later, the patient underwent gingivectomy and gingivoplasty, and a periodontal pat was placed in the operation area. After one week, periodontal pat was taken and the operation area was washed with saline 0.9% NaCl. The patient was called back for a follow-up 10 days later (Figure 3). Gingival overgrowth treatment of the patient was completed and she was prepared for prosthetic treatment. Following the recovery period, oral rehabilitation of the patient was ensured (Figure 4).

DISCUSSION

Gingival overgrowth is a common clinical finding among gingival diseases. It is an important periodontal problem both in terms of forming a suitable area for microbial dental plaque and in terms of its non-aesthetic appearance.

It is not known exactly by which mechanism the drugs that cause gingival hyperplasia create gingival overgrowth. Clinically, drug-induced gingival overgrowths start from the interdental region mostly 1-3 months after the use of the mentioned drugs. Although it is seen in both anterior and posterior regions, it has been observed mostly in the lower and upper anterior regions and areas where inflammation

is intense. No gingival overgrowth was observed in toothless areas.¹¹

In a study on dogs conducted by Thomason et al., 8.5% gingival overgrowth was observed as a result of amlodipine use and gingival overgrowth began to decline at the first 2 weeks following discontinuation of the medication, completely disappearing within 6 months.¹²

Amlodipine, a calcium channel blocker, causes less growth compared to nifedipine. However, none of the anti-hypertensive drugs other than calcium channel blockers are known to cause gingival overgrowth. Therefore, the initial treatment, if possible, should be replacing the patient's medication with another drug that does not cause overgrowth.¹⁴ With this treatment approach, gingival lesions can be healed within 1-8 weeks. However, most of the patients did not respond to this treatment method. Professional debridement has been efficient on some patients, along with scaling and root planning. Although non-surgical treatment benefits, gingival overgrowth should be removed surgically in many patients due to aesthetic and functional reasons.

In our case, subsequent to the consultation with the patient's doctor, the medication was replaced with an alternative drug, and oral hygiene

education was given together with non-surgical periodontal treatment; however, since the gingival overgrowth could not be stopped, it was surgically removed, and thus, the gum was prepared for prosthetic treatment.

CONCLUSION

The use of drugs in treatment of chronic illnesses that are causing gingival overgrowth is increasing. In patients with drug-induced gingival overgrowth, treatment is performed by replacing the drug if possible, removing local inflammatory factors such as bacterial plaque and calculus. When these treatment options are inadequate, surgery is recommended but post-surgery recurrence rates are high. Further studies are needed to fully understand the pathogenesis of gingival overgrowth and to regulate models that prevent gingival overgrowth.

Conflict of interest

There are no financial supporters of the study and the authors do not have any conflict of interest.

REFERENCES

1. Seymour RA, Ellis JS, Thomason JM. Risk Factors for Drug-Induced

Gingival Overgrowth. *J. Clin Periodontol*, 2000;27:217-223.

2. Sinha A, Oswal S, Shivamurthy R. Amlodipine Induced Gingival Overgrowth: A Case Report. *Int J. Case Rep Images*, 2014;5:509-512.

3. Hallmon WW, Rossmann JA. The Role of Drugs in the Pathogenesis of Gingival Overgrowth. A Collective Review of Current Concepts. *Periodontol*, 2000 1999;21:176-196.

4. Ramon Y, Behar S, Kishon Y, Engelberg IS. Gingival Hyperplasia Caused by Nifedipine-A Preliminary Report. *Int J. Cardiol*, 1984;5:195-206.

5. Seymour RA, Ellis JS, Thomason JM, Monkman S, Idle JR. Amlodipine-Induced Gingival Overgrowth. *J. Clin Periodontol*, 1994;21:281-283.

6. Lombardi T, Fiore-Donno G, Belser U, Di Felice R. Felodipine-Induced Gingival Hyperplasia: A Clinical and Histologic Study. *J. Oral Pathol Med*, 1991;20:89-92.

7. Bowman JM, Levy BA, Grubb RV. Gingival Overgrowth Induced by Diltiazem. A Case Report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1988;65:183-185.

8. Brown RS, Sein P, Corio R, Bottomley WK. Nitrendipine-Induced Gingival Hyperplasia. First Case

Report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1990;70:593-596.

9. Mehta AV, Chidambaram B, O'Riordan AC. Verapamil-Induced Gingival Hyperplasia in Children. *Am Heart J.*, 1992;124:535-536.

10. Livada R, Shiloah J. Calcium Channel Blocker-induced Gingival Enlargement. *Journal of Human Hypertension*, 2014;28:10-14.

11. Ciantar M. Nifedipine-Induced Gingival Overgrowth: Remission Following Non-surgical Therapy. *Dent Update*, 1996;23:374-377.

12. Thomason JD, Fallaw TL, Carmichael KP, Radlinsky MA, Calvert CA. Gingival Hyperplasia Associated With the Administration of Amlodipine to Dogs With Degenerative Valvular Disease (2004-2008). *J. Vet Intern Med*, 2009;23:39-42.

13. Harel-Raviv M, Eckler M, Lalani K, Gornitsky M. Nifedipine Induced Gingival Hyperplasia: A Comprehensive Review and Analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1995;79:715-722.



Figure 1. Image of the patient's gum condition before treatment



Figure 2. The patient's prostheses were removed and the first image after the initial treatment



Figure 3. Image of the 10th day after gingivectomy and gingivoplasty



Figure 4. Image of the patient after treatment



Aydın Dental Journal

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



PROSTHETIC REHABILITATION OF ISOLATED OLIGODONTIC PATIENT WITH INTERDISCIPLINARY APPROACH: A CASE REPORT



Ash SOĞUKPINAR¹, Merve MUTLUAY²

ABSTRACT

Oligodontia is the permanent deficiency of six or more teeth, excluding third molar teeth. Isolated oligodontia is generally referred to as "syndrome-free oligodontia"; different from syndrome, it only causes congenital tooth deficiency in patients. In the therapy planning of oligodontia patients; the patient's age, incompleting and condition of missing teeth, the condition of the supporting tissues, occlusion and interocclusal distance should be evaluated. The purpose of this case report is to present the interdisciplinary treatment and clinical follow-up of a 5-year-old patient with isolated oligodontia.

Keywords: *Agenesis, child prosthesis, dental anomaly, oligodontia, tooth.*

¹ Corresponding Author, DDS, PhD, Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Kahramanmaraş, Turkey. aslisdt@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1934-9945

² DDS, PhD, Assistant Professor, Vocational School of Health Services, Kırıkkale University, Kırıkkale, Turkey.

ORCID: 0000-0002-2935-5126

Received: 10.08.2020 – Accepted: 30.09.2020

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1007

İZOLE OLİGODONTİ HASTASININ İNTERDİSİPLİNER YAKLAŞIMLA PROTETİK REHABİLİTASYONU: VAKA RAPORU

ÖZ

Oligodonti; 3.büyük azı dişleri hariç altı veya daha fazla dişin kalıcı eksikliğidir. İzole oligodonti ise genellikle ‘sendromsuz oligodonti’ diye adlandırılır; sendromdan farklı olarak hastalarda yalnızca konjenital diş eksikliğine yol açar. Oligodonti hastalarının tedavi planlamasında; hastanın yaşı, eksik diş sayısı ve durumu, destek dokuların durumu, okluzyon ve interokluzal mesafe değerlendirilmelidir. Bu olgu sunumunun amacı; izole oligodonti tanısı konulmuş 5 yaşındaki hastanın interdisipliner yaklaşımla tedavisinin ve klinik takibinin sunulmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Agenezis, çocuk protezi, dental anomali, oligodonti, diş

INTRODUCTION

Congenital tooth deficiency (tooth aplasia, tooth agenesis) is the most general craniofacial anomaly which means the number of teeth is absent due to the disorders or gene mutations that occur during odontogenesis.¹ Congenital tooth deficiency is examined in three parts as hypodontia,

oligodontia and anodontia. Hypodontia is the deficiency of less than six permanent teeth excluding third molars, while oligodontia (severe hypodontia) is the deficiency of six or more permanent teeth excluding third molars. Anodontia is the most severe condition and the deficiency of all teeth.^{2,3} Congenital tooth deficiency can occur in patients who have Cleft Lip-Palate, Ectodermal Dysplasia, Incontinentia pigmentia, Nance-Horan Syndrome, Down Syndrome, Rieger Syndrome, Wolf-Hirschhorn Syndrome, Van Der Woude Syndrome, Hemifacial Microsomia with involvement of the skin, nails, eyes, ears and skeletal system.⁴

The Oligodontia arises from complex interplaying among genetic, epigenetic and environmental elements in the protracted period of dental improving.¹ In the studies the prevalence of oligodontia in permanent teeth was reported as % 0.1-0.2⁵ or % 0.08-0.016.⁴ “Familial isolated oligodontia” is commonly known as “syndrome-free oligodontia” and results in a varying number of congenital primary and permanent tooth deficiency in patients.⁶ Familial isolated oligodontia

has Mendelian dominant or autosomal recessive transition and its prevalence is higher in individuals with the hereditary familial predisposition than the general population. In genetic studies; ‘AXIN2, MSX1, PAX9, EDA, EDAR’ genes are determined to be associated with this anomaly.⁷ The local etiological causes of oligodontia are physical obstruction or deterioration of the dental lamina, functional anomalies in the dental epithelium, failure in the formation of mesenchyme⁸, radiation, hormonal and metabolic factors, trauma, osteomyelitis, displacement of permanent tooth germ during primary tooth extraction.⁹

Oligodontia can have dramatic effects on the child's oral health and quality of life. In the treatment of the disease early diagnosis is important to improve function, phonation, growth-development, aesthetics and to reduce the psychosocial effects of anomaly in a paediatric patient. Optimal treatment should be conducted by an interdisciplinary team which includes paediatric dentist, orthodontist, maxillofacial surgeon and prosthodontist. The approach of paediatric dentists to congenital tooth deficiency should be in the form of gaining lost functions with prosthetic rehabilitation and preventive applications.¹⁰ Prosthetic rehabilitation

options in the treatment of patients with oligodontia are removable partial dentures, implant, fixed and adhesive partial dentures. However, pediatric patient's being in the period of growth and development limits implant, fixed and adhesive partial denture alternatives.¹¹

In this case report, it is aimed to present the interdisciplinary treatment and clinical follow-up of a 5-year-old patient with isolated oligodontia.

CASE REPORT

A 5-year-old male patient applied to the Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Dentistry, Department of Pedodontics due to chewing, aesthetic and psychological problems in consequence of tooth deficiency. In medical history taking; it was learned that the patient did not have any systemic or diagnosed genetic disorders. No family history of radiation exposure, drug use, trauma during pregnancy or consanguineous marriage was reported. It was learned that the patient's two siblings did not have a tooth deficiency. The patient was highly compatible and was “definitely positive” according to the Frankel’s Behavior Rating Scale.¹²

In the extraoral examination of the patient, no face asymmetry was

detected. Due to oligodontia, maxillary and mandibular retrognathism and decrease in vertical dimension were observed. No anomaly was detected in the hands, feet, nails, eyes, skin and skeletal system. In the intraoral examination; #16, 26, 36 and 46 were determined to be erupted before the normal eruption time and placed in the mouth, however, digital panoramic radiography revealed presence of 8 unerupted permanent teeth germs (15, 25, 31, 32, 35, 41, 42, 45) (Figure 1). While the size, shape and color anomaly was not observed at the erupted teeth, the root development of the teeth was found to be insufficient in the radiographic examination. While the jaws were in centric occlusion, deep over-bite and knife-edge alveolar ridges were observed in the incisors (Figure 2).

In the first examination, topical fluoride therapy (Sultan, USA) was applied to the patient and it was planned to make upper and lower removable child prosthesis. At the next appointment, the study model was obtained from the first alginate impression (perforated metal tray, Alginate; 3M, St. Paul, MN, USA). The second impression was taken with personal spoons prepared in the study model. Vertical dimension was determined, denture base and wax try-

in were prepared. In the clinical and radiographic examination, #11,21 were expected to be erupted soon, therefore the alveolar crest area of these teeth was left empty. The occlusal relations of the acrylic denture, which was completed following the tooth positions were checked. The patient and his family were taught how to use the dentures and then denture was delivered (Figure 3). The patient's family was directed to orthodontic treatment and speech therapy. Follow-up appointments were scheduled at the end of 1 week, 1, 3, 6 months. In the 3rd and 6th month follow ups, it was observed that 11 and 21 erupted. It was learned that the patient was satisfied with her removable partial dentures and the problems he suffered due to the lack of teeth decreased to a minimum (Figure 4,5 and 6). The patient is under regular follow-up in our clinic.

DISCUSSION

Oligodontia can be seen separately as a phenotypic change or with a syndrome in individuals. "Familial isolated oligodontia" appears as a deficiency of primary and permanent teeth in individuals with hereditary familial predisposition regardless of syndrome.⁷ In this case report, the interdisciplinary treatment of a 5-year-old male patient diagnosed with

isolated oligodontia was reported. As a result of the intraoral and radiographic examination of the patient, multiple teeth deficiency was detected; however, since no anomaly was observed in the hand, foot, nail, eye, skin and skeletal system, the diagnosis of “familial isolated oligodontia” was made. The Oligodontia usually manifests itself in the period of permanent dentition and the diagnosis is usually made by clinical and radiographic examination following the delay in eruption of permanent teeth at the age of 6-12 years.¹³ In this anomaly; differences in dental morphology such as over-bite, cross-bite, inclusions in maxillary incisors, increase in free-way space, attrition, ectopic eruption, multiple diastema, rotation in teeth, microdontia and conical shape in incisors and canines can be observed. In addition, characteristic growth and facial appearance changes such as maxillary retrognathism and hypoplasia, mandibular retrognathism, decreased vertical dimension and lower facial height, transversal and vertical decrease in alveolar crest height, and decrease in the labiomental angle are encountered in the patients' maxillofacial skeletal system.⁵

In the therapy planning of patients diagnosed with oligodontia; the age of

the patient, the number of missing teeth, the condition of the supporting tissues, occlusion and interocclusal distance should be evaluated.¹⁴ In the reported case, treatment plan, consisting of 2 stages, was made with an interdisciplinary team of paediatric dentists, orthodontics and prosthodontist. In the first stage, upper and lower removable child prosthesis were made and the patient was rehabilitated in terms of function, phonetics and aesthetics. In addition, prosthetic rehabilitation provided improvement in over-bite, low vertical dimension and position of the tongue. In the second stage, tongue and speech disorders were planned with speech therapist to be corrected. In addition to the positive effects of all these treatments on the growth and development of the patient, it was aimed to achieve a complete physical and emotional health by providing psychological and aesthetic benefits. According to the Frankel's Behavior Rating Scale, it is gratifying that the patient, who is 'definitely positive', accepts and uses the child prosthesis. After increasing the chewing habit with food such as meat, vegetables and cheese, it was observed that our patient gained weight and get longer at the control of 1,3 and 6 months after treatment. In addition, it was learned that our patient pronounced letters

such as 'f, v' more accurately, his self-confidence was increased, and his social relationship with friends and school straightened.

In congenital tooth deficiency, beside child prosthesis; implant, adhesive and fixed partial dentures are other treatment options.¹¹ In some cases, implant supported dentures may be a good option in the long term. The 'ankylosed' implant applied to pediatric patients in the growth-development period will remain in infraocclusion in the coming years. Peker et al.¹⁵ reported the patient who had 22 permanent and 10 primary teeth deficiency, rehabilitated with child prosthesis. On the other hand, implant application was claimed to be successful in a 3-year-old patient who was diagnosed with anodontia and had adequate alveolar bone support.¹⁶ In the patient reported in this case; 8 permanent and 20 primary tooth deficiencies were detected and the problems experienced by the patient due to tooth deficiency were rehabilitated with child prosthesis and speech therapy. Preferring child prosthesis in oligodontia patients is advantageous because it does not require invasive procedures, is easy and low cost, supports hard and soft tissues and allows modifications in acrylic structure.¹⁷ In this case, it is

planned to make modifications in the child prosthesis of the patient in accordance with the growth and development in the dental and surrounding tissues.

CONCLUSIONS

Oligodontia has important effects on the patient's oral health and grade of life. Following the early diagnosis, an interdisciplinary treatment protocol should be carried out in line with the growth and development in the dental and surrounding tissues. Child prosthesis provide an improvement in the patient's functional, phonetic and aesthetic rehabilitation, as well as over-bite, low vertical dimension, and the position of the tongue. Treatments provide psychological and aesthetic benefits in addition to create positive effects of patient's growth and development. Genetic studies in individuals affected by this anomaly may help to better understand the underlying factors involved in the pathogenesis of the disease.

Conflict of Interest

The authors claimed that there is no conflict of interest

Acknowledgements

None

REFERENCES

1. Stimson JM, Siverson JE, Hlava GL. Features of oligodontia in three generations. *J. Clin Pediatr Dent*, 1997;21:269-275.
2. Shimizu T, Maeda T. Prevalence and genetic basis of tooth agenesis. *Jpn Dent Sci Rev*, 2009;45:52-8.
3. Vastardis H. The genetic of human tooth agenesis: new discoveries for understanding dental anomalies. *Am J. Orthod Dentofac Orthop*, 2000;117:650-6.
4. Singer SL, Henry PJ, Lander ID. A treatment planning classification for oligodontia. *Int J Prosthodont*, 2010;23:99-106.
5. Worsaae N, Jensen BN, Holm B, Holsko J. Treatment of severe hypodontia-oligodontia--an interdisciplinary concept. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2007;36:473-480.
6. Nguyen-Nielsen M, Skovbo S, Svaneby D, Pedersen L, Fryzek J. The prevalence of X-linked hypohidrotic ectodermal dysplasia (XLHED) in Denmark, 1995-2010. *Eur J Med Genet*, 2013;56:236-242.
7. Cobourne MT. "Familial human hypodontia—is it all in the genes?" *British Dental Journal*, vol. 203, no. 4, pp. 2007;203-208.
8. Meon R. Hypodontia of the primary and permanent dentition. *J Clin Paed Dent*, 1992;16:121-123.
9. Nunn JH, Carter NE, Gillgrass TJ, Hobson RS, Jepson NJ, Meechan JG, Nohl FS. The interdisciplinary management of hypodontia: background and role of paediatric dentistry. *Br Dent J*, 2003;194:245-51.
10. Worsaae N, Jensen BN, Holm B, Holsko J. Treatment of severe hypodontia-oligodontia - an interdisciplinary concept. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2007;36:473-480.
11. Yvonne S, Guess PC, Jung BA. Intermediate rehabilitation with (non)-prep all-ceramic onlays in an

adolescent patient with oligodontia-4 year follow-up. *Int J Paediatr Dent*, 2015;25:462-6.

12. Wein SHY. *Managing the patient and parents in dental practice*. In: Lea&Febiger, editor. *Pediatric Dentistry*. Philadelphia; 1988:164.

13. Schalk-van der Weide Y, Beemer FA, Faber JA, Bosman F. Symptomatology of patients with oligodontia. *J Oral Rehabil*, 1994;21:247-261.

14. Rolling S, Poulsen S. Oligodontia in Danish school children. *Acta Odontol Scan*, 2001;59:111-2.

15. Peker MS, Türker ŞB, Çapan B, Akyüz S, Biren S. İzole Çoklu Diş Eksikliği Olgusuna Multidisipliner Yaklaşım Bir Yıllık Takip. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg*. 2015;25:369-375.

16. Guckes AD, McCarthy GR, Brahim J. Use of endosseous implants in a 3-year-old child with ectodermal dysplasi: case report and 5-year follow-up. *Ped Dent*, 1997;19:282-285.

17. Robinson S, Chan M. New teeth form old: treatment options for retained primary teeth. *Br Dent J*, 2009;207:315-320.



Figure 1: Panoramic digital radiography of the isolated oligodontia patient

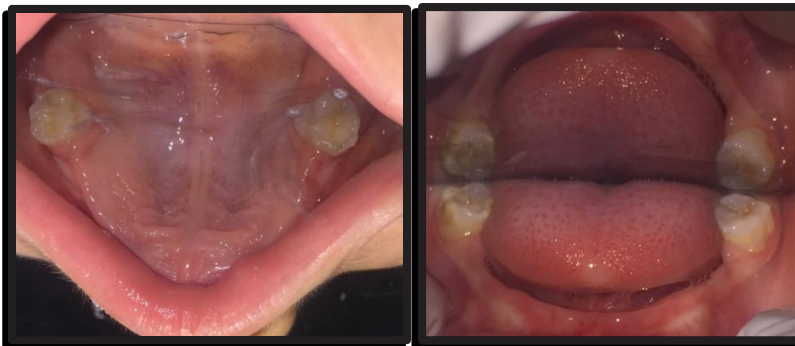


Figure 2A, B: Intraoral view of the upper and lower jaw



Figure 3A, B: The upper and lower prosthesis rehabilitation of the patient



Figure 4: Frontal view of the prosthesis rehabilitation after 1 months



Figure 5: Frontal view of the prosthesis rehabilitation after 3 months



Figure 6: Frontal view of the prosthesis rehabilitation after 6 months



Aydın Dental Journal

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



DIŞ ETİ GÜLÜMSEMESİNİN TEDAVİSİNDE BOTULİNÜM TOKSİN UYGULAMASI: 2 OLGU SUNUMU

DergiPark
AKADEMİK

Seher BADUR¹, Serkan SARIDAĞ²

ÖZ

Diş eti gülümsemesi, estetik gülümsemeyi olumsuz etkileyen durumlardan biridir. Diş eti gülümsemesi; kas, diş eti ve iskeletsel faktörlerin ayrı veya bir arada olduğu etyolojiye sahiptir. Kısa veya hiperaktivitesi fazla olan üst dudak, kısa klinik kron boyları, dentoalveolar ekstrüzyon, gecikmiş pasif erüpsiyon, maksillanın vertikal gelişiminin fazla olması, gingival hiperplazi, diş eti gülümsemesine neden olan faktörlerdir. Diş eti gülümsemesinin tedavi yöntemleri etyolojisine göre değişmektedir. Bu makalede, üst dudak kasları hiperaktivitesi yüksek olan iki hastada, diş eti gülümsemesinin minimal invaziv uygulama olan botulinum toksini ile tedavisi açıklanmıştır.

Anahtar Sözcükler: *Botulinum toksini, diş eti gülümsemesi, yonsei noktası*

¹ Arş. Gör., Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye, seherbadur@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8325-8706

² Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye, ssaridag@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-8767-788X

Makale Geliş Tarihi: 10.12.2020 - Makale Kabul Tarihi: 15.01.2021

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1008

BOTULINUM TOXIN APPLICATION IN GUMMY SMILE TREATMENT: REPORT OF TWO CASES

ABSTRACT

Gummy Smile is one of the conditions that negatively affect aesthetic smile. Gummy Smile has an skeletal, gingival, and muscular factors that may occur alone or in combination. Etiology of Gummy Smile: Short or high hyperactivity upper lip, short clinical crown lengths, dentoalveolar extrusion, delayed passive eruption, excessive vertical development of the maxilla, gingival hyperplasia. Treatment modalities for gummy smile change according to its etiology. In this article, the treatment of gummy smile with botulinum toxin which a minimally invasive application, was described in two patients with high hyperactivity of the upper lip muscles.

Keywords: *Botulinum toxin, gummy smile, yonsei point*

GİRİŞ

Toplumda estetiğin önemi artıkça, hastaların dental estetik konusundaki talepleri de artmıştır. Dudaklar, diş eti dokuları ve dişlerin, şekil, konum ve renk olarak uyumlu olduğu bir gülümseme, yüz estetiğini artıran önemli bir faktördür.¹⁻⁴

Yüksek dudak çizgisi, yüksek gülüş hattı, aşırı gingival görünüm olarak da adlandırılan diş eti gülümsemesi; gülme esnasında, diş eti marjinden üst dudak sınırına kadar uzanan diş etinin 3 mm'den fazla görünmesidir.^{2,3,5-8} Estetik gülüşü olumsuz etkileyen durumlardan biri olan diş eti gülümsemesi, Mazzuco ve Hexsel tarafından görünen diş eti alanına ve tanımlanan kaslara göre anterior, posterior, karışık ve asimetric olarak sınıflandırılmıştır.^{3,5-7} Kadınlarda daha fazla görülmekle birlikte, toplumdaki insidansı %10.5 - %29 arasındadır.^{2,6} Bununla birlikte, kadınların diş eti gülümsemesi ile ilgili endişelerinin erkeklere göre daha fazla olduğu kaydedilmiştir.⁹

Diş eti gülümsemesi; kas, diş eti ve iskeletsel faktörlerin ayrı veya bir arada olduğu etyolojiye sahiptir.^{7,9,10} Kısa veya hiperaktivitesi fazla olan üst dudak, kısa klinik kron boyları, dentoalveolar ekstrüzyon, gecikmiş pasif erüpsiyon, maksillanın vertikal gelişiminin fazla olması ve gingival hiperplazi diş eti gülümsemesine neden olan faktörlerdir. Doğru tanı ve uygun tedavi planı için diş eti

gülümsemesine neden olan etken mutlaka belirlenmelidir.^{2-6,8,11,12}

Günümüzde kozmetik ve tedavi amaçlı kullanılan botulinum toksini, gram pozitif anaerob bakteri olan 'Clostridium Botulinum' tarafından üretilen bir nörotoksin olup en ölümcül toksinlerden biridir.^{5,7,12-14} Kas kasılması ve glanduler sekresyondan sorumlu ACH molekülünün salınımını inhibe ederek etki gösterir.^{5,8,15} Bunun sonucunda kas aktivitesinde azalma ve paralizisi meydana gelir.^{8,13,15} Botulinum toksininin fonksiyonel olarak benzer, farmakolojik olarak farklı 7 serotipi vardır: A, B, C, D, E, F, G.^{3,5,13} C serotipi 2 çeşittir (C alfa ve C beta), bu yüzden bazı kaynaklarda 8 çeşit olarak geçmektedir.^{5,12} BTX-A (Botulinum Toxin-A) klinik olarak en güçlü ve en sık kullanılan serotiptir.^{8,10,15,16} Botulinum toksini farklı isimli ticari preparatlara sahiptir. Piyasada bulunanlar arasında BTX-A ürünü olan Botox® (Allergan, Irvine, CA), dünya çapında en çok onaylanan ve en yaygın kullanılan botulinum toksin preparatıdır.^{14,15,17} Konservatif, hızlı ve ağrısız bir yaklaşım sağlayan botulinum toksini, diş hekimliğinde de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Kas kökenli ve bruksizm kaynaklı temporomandibular eklem rahatsızlıklarında, üst dudak elevatör kaslarının (özellikle levator superioris alaque nasi) hiperfonksiyonuna bağlı

olarak meydana gelen diş eti gülümsemesi durumlarında, ağız açıklığının kısıtlandığı mandibular spazm hastalarında, kas kütlelerini ve hiperaktiviteyi azaltmak amacıyla masseter hipertrofisi olgularında, ortodontik tedavi sonrası relapsı önlemek için mental kas aktivitesini azaltmada, fasiyal sinir felcinde, çiğneme kaslarının hiperfonksiyonu durumunda dental implant ve hareketli protezlerde kullanım endikasyonu bulunmaktadır. Ayrıca oromandibular distoni, sialore, trigeminal nevralji vakalarının tedavisinde de uygulama alanları mevcuttur.^{7,13,15,17}

Botulinum toksin uygulaması, hiperfonksiyonel kasların sebep olduğu diş eti gülümsemesi olgularında basit uygulaması, etkisinin hızlı başlaması, düşük maliyet ve düşük riski ile oldukça etkili bir tedavidir.^{5-8,11} Yapılan çalışmalarda çeşitli enjeksiyon dozları ve enjeksiyon noktaları kaydedilmiştir¹². Bu olgu sunumunda, diş eti gülümsemesine sahip iki hastanın BTX-A enjeksiyonuyla tedavisinin, Yonsei noktaları kullanılarak yapılması anlatılmaktadır.

OLGU SUNUMU 1

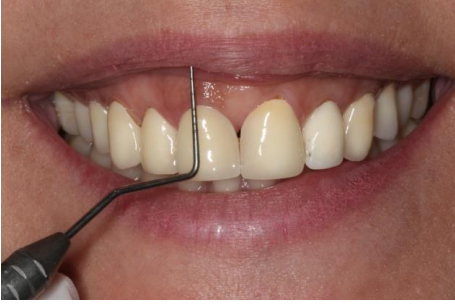
Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Kliniğine gülümsediği zaman diş

etlerinin fazla görünmesinden şikâyetçi olarak başvuran 37 yaşındaki kadın hastadan alınan anamnezde herhangi bir sistemik hastalığının olmadığı ve kullandığı bir ilacın olmadığı öğrenilmiştir. Yapılan ağız muayenesi sonucunda dişlerde ve diş etinde herhangi bir patoloji görülmedi. Hastanın gülme esnasında diş etlerinin fazla miktarda görüldüğü ve bu durumun hastanın gülümseme estetiğini olumsuz etkilediği kaydedildi (Resim 1). Hastanın gülme esnasında kesici dişler bölgesindeki diş eti marjininin üst dudak çizgisine uzaklığı periodontal sond ile 7 mm olarak ölçüldü (Resim 2). Hastaya diş eti gülümsemesi teşhisi konuldu. Klinik muayene sonrası diş eti gülümsemesinin etkeninin hiperaktif üst dudak kasları olduğu tespit edildi. Hastaya tedavi seçenekleri hakkında detaylı bilgilendirilme yapıldı ve hastadan yazılı bilgilendirilmiş onam formu alınarak BTX-A uygulamasına karar verildi. İşlem öncesi hastanın spontan ve maksimum gülüşünü içeren fotoğraf ve video kaydı alındı. Cilt dokusu alkollü mendillerle temizlendikten sonra kuru steril gazlı bez ile kurutularak enjeksiyon için hazır hale getirildi.

Kas dokuları palpasyonu, gülümsemenin incelenmesi ve parametrelerle beraber Yonseı noktası belirlendi (Resim 3). Üreticinin talimatları doğrultusunda BTX-A (Botox; Allergan Inc, Westport, İrlanda) preparatı, %0.9'luk steril salin solüsyonu ile dilüe edildi. Hazırlanan solüsyon her iki Yonseı noktasına 5 IU olacak şekilde enjekte edildi. İşlem sonrası hastaya 4 saat boyunca uzanmaktan kaçınması ve 1 gün boyunca enjeksiyon bölgesine masaj yapmaması önerildi. Hastanın 1 ay sonraki kontrol muayenesinde görünen diş eti miktarında belirgin bir azalma olduğu gözlemlendi (Resim 4). Her ne kadar başlangıçta yeni gülüşü hasta tarafından yapay ve farklı hissedilse de, 1 ay sonrasında yakın çevresi ve kendisi tarafından estetik olarak benimsenmiştir.



Resim 1. Hastanın tedavi öncesi klinik görünümü



Resim 2. Kesici dişin marjiniinden üst dudağa kadar görünen diş eti miktarı



Resim 3. Hasta için belirlenen yonseï noktası



Resim 4. Uygulamadan 1 ay sonraki klinik görünüm

OLGU SUNUMU 2

Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Kliniğine gülümsediği zaman diş etlerinin fazla görünmesinden şikâyetçi olarak başvuran 22 yaşındaki kadın hastadan alınan anamnezde sağlıklı olduğu öğrenilmiştir. Yapılan klinik muayene sonucu hastanın gülme esnasında diş etlerinin fazla miktarda görüldüğü kaydedildi, hastaya diş eti gülümsemesi teşhisi konuldu (Resim 5). Hastaya tedavi seçenekleri sunuldu ve hastadan yazılı bilgilendirilmiş onam formu alınarak BTX-A uygulamasına karar verildi. İşlem öncesi hastanın spontan ve maksimum gülüşünü içeren fotoğraf ve video kaydı alındı. Cilt dokusu alkollü mendillerle temizlendikten sonra kuru steril gazlı bez ile kurularak enjeksiyon için hazır hale getirildi. Kas dokuları palpasyonu, gülümsemenin incelenmesi ve parametrelerle Yonsei noktası belirlendi. Üreticinin talimatları doğrultusunda %0.9'luk steril salin solüsyonu ile dilüe edilerek hazırlanan BTX-A (Botox; Allergan Inc, Westport, İrlanda) preparatı, her iki Yonsei noktasına 5 IU enjekte edildi. İşlem sonrası sonrası hastaya 4 saat boyunca uzanmaktan kaçınması ve 1 gün boyunca enjeksiyon bölgesine masaj yapmaması önerildi. 2 hafta sonra kontrol muayenesine gelen hastanın diş eti görünümünde belirgin

azalma olduğu kaydedildi ve hastanın sonuçtan memnun olduğu öğrenildi (Resim 6). 6 ay sonraki kontrol randevusunda toksinin etkisinin azaldığı ve diş eti görünümünde artış olduğu tespit edildi (Resim 7).



Resim 5. Hastanın tedavi öncesi klinik görünümü



Resim 6. Uygulamadan 1 ay sonraki klinik görünüm



Resim 7. Uygulamadan 6 ay sonraki klinik görünüm

TARTIŞMA

Diş eti gülümsemesinde tedavi yöntemleri etyolojiye göre değişiklik göstermektedir.^{3,7,11,12} Gecikmiş pasif erüpsiyonda (kısa klinik kron boyu) kron boyu uzatma, gingival hiperplazide gingivektomi önerilirken vertikal maksiler fazlalık gibi iskeletsel faktörler varlığında ortognatik cerrahi gerekebilmektedir.^{5,11,12,18} Hiperaktif dudak kasları nedeniyle oluşan diş eti gülümsemesi olgularında her ne kadar cerrahi prosedürlerin (Örn; Miyotomi, dudak repozisyonları, subperiosteal diseksiyon) uygulanabileceği belirtilse de, bunlar invaziv ve irreversible olup sık nüks etme ve skar oluşma gibi istenmeyen yan etkiler içermektedir. Minimal invaziv uygulama olan BTX-A enjeksiyonu ise güvenli ve geri dönüşlü etkisiyle bu tekniklere iyi bir alternatif olarak belirtilmektedir.^{2,3,10,12,13,16} Ancak nöromusküler rahatsızlıkları (Myastenia Gravis, Eaton-Lambert Sendromu vb.) olan hastalarda, BTX-A veya BTX-B bileşenlerinden birine (ör; albümin, laktoz, maden tuzu, sodyum süksinat) alerjisi olanlarda, kalsiyum kanal blokerleri, siklosporin ve aminoglikozit ilaçları kullananlarda, hamile ve emziren hastalarda (Botoks, hamilelik kategorisinde C grubudur.) ve enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon

varlığında botulinum toksin uygulaması kontrendikedir.^{2,3,13,15,17} Bu olgu sunumundaki hastalarda, kontrendikasyon oluşturan herhangi bir durum olmadığı enjeksiyon öncesi kaydedilmiştir.

Hwang ve arkadaşları, Yonsei Üniversitesi Diş Hekimliği Koleji'nde, diş eti gülümsemesinin BTX-A ile tedavisi için güvenli ve tekrarlanabilir bir enjeksiyon noktası önerdiler ve bunu Yonsei noktası olarak adlandırdılar. Yonsei noktası, dudak elevator kasları olan levator labii superioris (LLS), levator labii superioris alaeque nasi (LLSAN) ve zygomaticus minör (ZMİ) kas vektörlerinin oluşturdukları üçgenin merkezinde yer alır.^{10,13,17,18} Yaklaşık olarak burnun alar kanatından 1 cm, dudak çizgisinden (Her iki commissurayı birleştiren çizgi) 3 cm uzaklıkta bulunur.^{3,5,10,16} Yonsei noktasına botulinum toksin uygulamasıyla, LLS, LLSAN ve ZMİ kaslarının tamamının enjeksiyonu hedeflenmektedir.^{5,12,16,18} Diş eti gülümsemesinin botulinum toksinle tedavisinde, enjeksiyon noktalarının sayısı ile iyileşme yüzdesine bakılan çalışmalarda iki olgu arasında bir korelasyon olmamıştır. Sucupira ve Abramovitz, yalnızca bir enjeksiyon noktasıyla %84 iyileşme yüzdesi kaydederken, Polo, iki enjeksiyon noktasıyla ortalama %98, başka bir

çalışmada üç enjeksiyon noktası ile ortalama %85 değerleri saptanmıştır. Al-Fouzan ve arkadaşları ise bir enjeksiyon noktası ile %99.6'lık bir iyileşme yüzdesi kaydetmiştir^{5,12}. Bu çalışmada da tek enjeksiyon noktası hedeflenmiş ve araştırmacılar tarafından önerilen Yonsei noktasına uygulama yapılmıştır. Karşılaşılan sonuçların, Yonsei noktasının bildirilen klinik etkinliğiyle uyumlu olduğu görülmüştür.

Botulinum toksini, üst dudak kaslarının kasılmasını sınırlandırmak ve böylece gülümserken diş etinin daha az görünmesini sağlamak için küçük, dikkatlice titre edilmiş dozlarda enjekte edilmelidir.¹³ Uygulanacak doz miktarı hastaların beklentileri ve ihtiyaçları göz önünde bulundurularak kişiselleştirilmelidir.^{3,5,10} Yonsei noktasını öneren Hwang ve arkadaşları, her bir enjeksiyon bölgesine 3 IU doz uygulamasını önermişlerdir.^{10,13,14} Bununla birlikte her bir yonsei noktasına başlangıçta en fazla 5 IU total doz uygulaması, bugün araştırmacılar tarafından kabul görmüştür.^{5,6,12} Bu vakalarda da hastaya 5 IU doz uygulaması yapılmış olup etkili ve güvenli olduğu kaydedilmiştir. Doz miktarından emin olunamadığında başlangıçta düşük toksin dozları ve gerekirse daha sonra rötuş yapılması şeklinde uygulama önerilir.^{3,5,6} Enjeksiyonunun dozu,

dudak kas hacmine bağlı olarak kadınlar ve erkekler arasında değişir. Genel olarak, erkekler daha büyük bir kas hacmine sahiptir ve daha fazla toksin dozu gerektirir.^{2,17} Bununla birlikte kas zayıflığı, cilt esnekliği ve yaşlanma ile ilgili diğer değişikliklere bağlı olarak, 60 yaşından büyük hastalar geleneksel BTX-A dozlarına orantısız cevaplar verebilir.^{3,8} Bazı yazarlar ardışık botulinum toksin uygulaması sonucu kas kasılma kapasitesinde kalıcı azalma ve buna bağlı enjeksiyonun etki süresinde uzama bildirmişlerdir. Bu vakalarda abartılı etkilerden kaçınmak için uygulanan dozu azaltmak gerekebilir.^{2,3,8}

Botulinum toksin uygulaması, tekniği ve doz miktarı uygun şekilde yapıldığında oldukça güvenlidir. Bununla birlikte nadiren görülen bazı potansiyel yan etkileri olabilmektedir: Fasiyal sinir felci, enjeksiyon bölgesinde ağrı, grip benzeri semptomlar, hedeflenmeyen kas güçsüzlüğü, disfaji ve hematoma. Bunlar genellikle geçicidir ve birkaç hafta içinde düzelir.^{2,6,13,14,17} Botulinum toksin enjeksiyonuyla diş eti gülümsemelerini tedavi ederken; uygulayıcının pratiğinin yetersiz olmasına, enjeksiyonun yanlış yere

yapılmasına bağlı olarak asimetrik gülümseme ve üzgün gülümseme (depressör anguli oris kasının etkisiyle) gibi beklenmedik sonuçlarla karşılaşılabilenliği belirtilmiştir.^{5,12,14} Bu olgu sunumundaki hastalarda herhangi bir yan etki, komplikasyon veya beklenmedik sonuçlarla karşılaşılmamıştır.

Botulinum toksin uygulaması sonucu terapötik etkiler ilk olarak 1-3 gün içinde ortaya çıkar ve 1-4 haftada maksimum seviyeye ulaşır.^{13,14} Enjeksiyonunun etki süresi ise 3-6 ay arasındadır.^{12,13,18} Diğer cerrahi tekniklerden farklı olarak BTX-A uygulaması kalıcı bir seçenek değildir. Etkisi geçtikten sonra yeniden yapılması gerekir. Bu noktada, enjeksiyonun etkisinin tamamen geçtiğine dikkat etmek önemlidir, zira bu durum sonraki enjeksiyonların etkisini azaltacak toksin antikorlarının birikmesine neden olabilmektedir.^{2,8,14}

Diş eti gülümsemesinin botulinum toksin ile tedavisi, hasta memnuniyetinin yüksek olduğu bir uygulamadır.¹⁹ Buna paralel olarak bu vakalardaki hastalar da tedaviden oldukça memnun kaldılar ve enjeksiyonun etkisi geçtikten sonra uygulamayı tekrar yaptırma talebiyle kliniğimize başvurdular.

SONUÇ

Hastaların estetik beklentilerini değerlendirmek ve ona uygun tedavi çözümleri sunmak önemlidir. Kozmetik ve medikal olarak kullanılan botulinum toksini, diş hekimliğinde yaygın bir şekilde kullanılmaya devam etmektedir. Botulinum toksin uygulaması, kısa süreli ve geçici etkisine rağmen cerrahi prosedürlere göre daha az invaziv, makul maliyet, uygulama kolaylığı ve güvenliği ile estetik gülüşü olumsuz etkileyen diş eti gülümsemesi olgularında tercih edilmekte ve olumlu sonuçlar alınmaktadır.

Çıkar Çatışması-İlişkisi: Makalede sunulan, botox preparatı tarafımızca karşılanmış olup, çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır. Çalışmamızdaki yazarların çalışma ile bağlantılı olarak çıkar ilişkisi oluşturabilen herhangi bir ticari bağlantısı bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

1. Ishida LH, Ishida LC, Ishida J, Grynglas J, Alonso N, Ferreira MC. Myotomy of the Levator Labii Superioris Muscle and Lip Repositioning: A Combined Approach for the Correction of Gummy Smile. *Plast Reconstr Surg.* 2010;126(3):1014-1019. doi:10.1097/PRS.0b013e3181e3b6d4
2. Mostafa D. A successful management of sever gummy smile using gingivectomy and botulinum toxin injection: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2018;42:169-174.
3. Patel D, Mehta F, Trivedi R, Thakkar S, Suthar J. Botulinum toxin and gummy smile-a review. *IOSR J Dent Med Sci.* 2013;4(1):2279-2861.
4. Jayakrishnan U, Jayaraj A, Shetty KN, Rai R, Sorake A, Shetty P. Gummy smile correction: A Solution to pleasing aesthetics. *Indian Dent Assoc Attingal Branch.* 2019;9(2):53.
5. Duruel O. Ideal Dose and Injection Site for Gummy Smile Treatment with Botulinum Toxin-A: A Systematic Review and Introduction of a Case Study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2019;39(4):e167-e173. doi:10.11607/prd.3580
6. Mazzuco R, Hexsel D. Gummy smile and botulinum toxin: a new approach based on the gingival exposure area. *J Am Acad Dermatol.* 2010;63(6):1042-1051.
7. Erdil D, Farsiani H, Bağış N.

DENTAL BOTOKS

- UYGULAMALARI. *Dent Med Journal-Review*. 2019 1(3):89-102.
8. Chagas TF, Almeida NV de, Lisboa CO, Ferreira DMTP, Mattos CT, Mucha JN. Duration of effectiveness of Botulinum toxin type A in excessive gingival display: a systematic review and meta-analysis. *Braz Oral Res*. 2018;32.
 9. Gracco A, Tracey S. Botox and the gummy smile. *Prog Orthod*. 2010;11(1):76-82.
 10. Hwang WS, Hur MS, Hu KS, et al. Surface anatomy of the lip elevator muscles for the treatment of gummy smile using botulinum toxin. *Angle Orthod*. 2009;79(1):70-77. doi:10.2319/091407-437.1
 11. Dym H, Pierre R. Diagnosis and Treatment Approaches to a "Gummy Smile". *Dent Clin*. 2020;64(2):341-349.
 12. Duruel O, Ataman-Duruel ET, Berker E, Tözüm TF. Treatment of various types of gummy smile with botulinum toxin-A. *J Craniofac Surg*. 2019;30(3):876-878. doi:10.1097/SCS.00000000000005298
 13. Nayyar P, Kumar P, Nayyar PV, Singh A. Botox: broadening the horizon of dentistry. *J Clin diagnostic Res JCDR*. 2014;8(12):ZE25.
 14. Jain M, Bansal A, Agarwal D, Joshi M. Botox in dentistry: The healing side of A poison. *J Adv Med Dent Sci*. 2014;2(1):95-99.
 15. Majid OW. Clinical use of botulinum toxins in oral and maxillofacial surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010;39(3):197-207.
 16. Gupta N, Kohli S. Evaluation of a neurotoxin as an adjunctive treatment modality for the management of gummy smile. *Indian Dermatol Online J*. 2019;10(5):560.
 17. Srivastava S, Kharbanda S, Pal US, Shah V. Applications of botulinum toxin in dentistry: A comprehensive review. *Natl J Maxillofac Surg*. 2015;6(2):152.
 18. Hessa Al Wayli BDS. Versatility of botulinum toxin at the Yonsei point for the treatment of gummy smile. *Int J Esthet Dent*. 2019;14:86-95.
 19. Cengiz AF, Goymen M, Akcali C. Efficacy of botulinum toxin for treating a gummy smile. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 158(1):50-58. doi: 10.1016/j.ajodo.2019.07.014.



Aydın Dental Journal

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



İLERİ DERECEDE PROGNATHİE İNFERİORU OLAN (SINIF III) HASTALARDA TME STABİLİZASYONU VE AYNI ZAMANDA ESTETİK REHBER OLARAK KULLANILAN MODİFİYE STABİLİZASYON SPLİNTİ: Özgün Yöntem

DergiPark
AKADEMİK

Nurcan DURMAZ¹, Ayşe APAK²

ÖZ

İleri derecede prognathie inferioru olan (Sınıf III) hastalarda oklüzal dikey boyutun (ODB) azaldığı, estetik görünümün bozulduğu, çiğneme kaslarında tonosite kaybına bağlı fonksiyon ve fonasyon şikâyetleri görülmektedir. Bu klinik çalışmada Sınıf III maloklüzyonu olan, atrizyon ve abrazyona bağlı olarak düşük oklüzal boyuta sahip bir hastada protetik tedavi öncesi stabilizasyon splinti uygulanarak, yeni dikey boyut oluşturuldu. 6 ay süren adaptasyon sürecinde splint üzerine prefabrike reçine esaslı laminate veneer kronlar monte edilerek; kayıp olan estetik ve fonasyonu da düzeltildi. Estetik rehber özelliği de taşıyan bu özgün splint ile bir sonraki aşama olan sabit protetik restorasyon için de fikir sahibi olundu.

Anahtar kelimeler: *Angle Sınıf III maloklüzyon, Stabilizasyon splinti, Oklüzal dikey boyut kaybı*

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi A.B.D.; Dr. Öğr. Üyesi Dr. Öğretim Üyesi Nurcan DURMAZ, İstanbul Aydın Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi A.B.D, Beşyol Mah. İnönü Cad. Akasya Sk. No:6 Sefaköy-Küçükçekmece / İstanbul 34295, nurcandurmaz@aydin.edu.tr, 0 532 326 29 01

² Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi A.B.D.; Dr. Öğr. Üyesi Dr. Öğretim Üyesi Ayşe Apak, Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi A.B.D, Yeniköy Merkez, Ilıca Cd. No:29, 41275 Başiskele/Kocaeli ayse.apak@kocaelisaglik.edu.tr, 0 532 272 99 45

Makale Geliş Tarihi: 12.01.2021 - Makale Kabul Tarihi: 15.03.2021

Çıkar çatışma ilişkisi: Yazarlar, makale ile ilgili çıkar ilişkisi oluşturulabilen herhangi bir bağlantı bulunmadığını beyan etmektedir.

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1009

MODIFIED STABILIZATION SPLINT WHICH USED FOR TEMPOROMANDIBULAR DISC STABILIZATION AND GUIDANCE OF ESTHETICAL IN PROGRESSIVE CLASS III PATIENT : Original Method

ABSTRACT

The occlusal vertical dimension (OVD) and aesthetic appearance are impaired, wane of the tone of the masticatory muscles and consequently deterioration of functions as phonation in patients with advanced prognathia inferior (Class III). In this clinical study, a new vertical dimension was built by applying a unique stabilization splint before prosthodontic treatment in a patient with Class III malocclusion, whose occlusal size was reduced due to attrition and abrasion. During the 6 months adaptation period, aesthetic and phonation were restored by mounting prefabricated resin-based laminate veneer crowns on the occlusal splint. Thanks to this unique stabilization splint, which also has an aesthetic guide feature, information was obtained for the planning of the fixed prosthetic restoration to be carried out in the next prosthetic stage.

Key Words: *Angle Class III, Stabilization splint, Lost of occlusal vertical dimension*

GİRİŞ

Sınıf III maloklüzyon, maksilla ve mandibulanın sagittal yön ilişkisindeki uyumsuzluğundan kaynaklanan, bireylerde estetik, çiğneme fonksiyonları ve fonasyon açısından yetersizliğe yol açan ve tedavisi oldukça zor olan ortodontik problemlerden biridir. Yapılan çalışmalarda Sınıf III maloklüzyonların %25-65'nin üst çene yetersizliği ve retrüzyondan kaynaklandığı, alt çenenin ise normal veya hafifçe prognatik olduğu belirlenmiştir. Bu hastalarda bireyin gelişim dönemi tamamlandıktan sonra ortognatik cerrahi ile birlikte ortodontik tedavi uygulanabilir. Yaş, tedavi süresi ve uygulamadaki zorluklar, hastanın onam vermemesi gibi durumlar hastaya diğer bir seçenek olarak protetik tedaviyi öne çıkarır.^{1,5,6,11,15} Çok kapsamlı bir planlama gerektiren bu bireylerde alt ve üst çene arasındaki ilişkilerde ve oklüzal dikey boyutta (ODB) önemli azalmalar olduğu gözlemlenmiştir. Düşük ODB'a sahip Sınıf III hastalarda protetik tedaviye başlamadan önceki geçiş sürecinde stabilizasyon splintlerinin kullanılması gereklidir.^{2-4,7-9,16} Sınıf III

maloklüzyonu olan hastalarda ODB' unda azalma olduğundan rehabilitasyonları oldukça karışık ve zordur. Uzun dönem çalışmalarda ODB kayıplarının hastalar tarafından tolere edilebildiği gözlemlenmiştir. Çoğu olgularda karşıt dişlerdeki sürme ve alveoler kemiğin büyümesi gibi bazı tamamlayıcı mekanizmalara rağmen ODB korunamamaktadır. Bu durumda stabilizasyon splintleri takılarak takip edilen deneme periyodu sonrasında; belirlenmiş yeni ODB'a göre kalıcı restorasyonların yapılması önerilmektedir. Bu splintler horizontal ve vertikal çeneler arası ilişkinin düzeltilmesinde ilk aşama olarak düşünülür. Hastanın yeni ODB'a alışması, Temporomandibuler eklem (TME) ve çiğneme kaslarında gerilim ve ağrının önlenmesi amaçlanır. Ayrıca doğru nöromüsküler pozisyonun bulunması, tanı, klinik değerlendirme ve kalıcı protezlerin hazırlanması ile birlikte bu olguda özellikle belirttiğimiz optimum estetik kriterler açısından da yönlendiricidir.^{2,9,12,14}

OLGU SUNUMU

Bu çalışmada; Sınıf III maloklüzyona sahip, ODB'u düşük, ön derin kapanışlı, TME sorunu olmayan ama estetik, fonksiyon ve fonasyon problemleri olan bir hastaya uygulanan stabilizasyon splinti yardımıyla ODB'un nasıl düzeltildiği özgün bir yöntem ile anlatılmaktadır.

İstanbul Aydın Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi ABD na estetik, fonksiyon ve fonasyon şikâyetleri ile başvuran 33 yaşındaki erkek hastanın anamnezi alınıp; extraoral, intraoral ve radyolojik muayeneleri yapıp önleyici ve restoratif tedavi planlaması yapıldı.

Extraoral muayenede ileri derecede prognathie inferiora (Sınıf III) bağlı olarak estetik bozukluğu olduğu, ODB nun aşırı derecede azaldığı görüldü (Resim 1-A,B).



Resim 1-A: Hastanın tedavi öncesi yüzünün önden görüntüsü

Resim 1-B: Hastanın tedavi öncesi yüzünün profil görüntüsü

İntraoral muayenesinde dişlerdeki aşınmaların dikey boyutun azalmasına sebebiyet verdiği görüldü (Resim 2-A).



Resim 2-A: Hastanın interoklüzal ilişkisinin ağız içi görüntüleri

Resim 2-B: Ağız içi yükseltilecek mesafenin görüntüsü

Öncelikle hastada düşük dikey boyutun düzeltilmesi için stabilizasyon splinti uygulanmasına karar verildi. Hastanın istirahat dikey boyutunu tespit etmek için oklüzal dikey boyutu

iki nokta yöntemi (Niswonger)¹⁷ ile ölçüldü ve interoklüzal mesafe hesaplandı. İstirahat dikey boyutu 26 mm olarak tespit edildi. (Resim 2-B)

Hastanın alt ve üst çenesinden aljinat esaslı ölçü maddesi (Heraplast, HD, Kulzer) ile ölçüsü alınıp etüt modelleri hazırlandı. (Resim 3-A) Modeller ön çalışma için yarı ayarlanabilir artikülatöre (Tordent Model) aktarıldı. Artikülatörde 11-41 nolu dişlerin koleleri arasındaki mesafe 26 mm

(Hastada ölçülmüş olan interoklüzal mesafe) olarak belirlendi. Hastaya kanin koruyuculu oklüzyona uygun olarak şeffaf akrilikten (IMICRYL, Diş Malzemeleri San.Tic.A.Ş.) splint hazırlandı, lateral ve protruziv hareketler kontrol edildi. (Resim 3-B)



Resim 3-A: Hastanın alt-üst etüt modelleri

Resim 3-B: Hastanın hedeflenen dikey boyutuna uygun olarak yapılan stabilizasyon splinti

Dikey boyut yükseltilerek hazırlanan stabilizasyon splinti hastaya uygulandığında ön derin kapanışlı Sınıf III'ten Sınıf I'e yakın bir şekilde baş başa kapanış tespit edildi. (Resim 4-A, B)

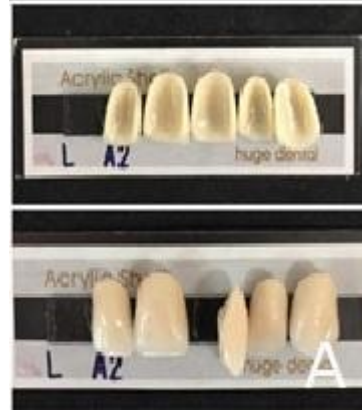


Resim 4-A: Splintin ağız içi provası



Resim 4-B: Splintin hastaya takılmasından sonra hastanın yüzünün görünümü

Splintin ağız içinde oklüzyon ve uyum kontrolleri yapıldıktan sonra yeni dikey boyuta göre splintin üzerine 13-23 nolu dişlerin olduğu bölgeye 6 adet prefabrike reçine esaslı laminate veneer (Huge Dental – Acrylic Shell) monte edildi. (Resim: 5-A,B,C,D,E) Bu laminate veneerlerin uygulanmasındaki amaç 6 ay boyunca hasta splinti takarken estetik ve fonasyonu düzeltmek, aynı zamanda splintin estetik rehber görevi görerek sonraki aşama olan sabit protezlerin görüntüsü hakkında da fikir sahibi olunmasını sağlamaktır.





Resim 5-A, B, C, D, E: Prefabrike reçine esaslı laminate veneerler; Modelde dişli splintin hazırlanması ve bitmiş hali

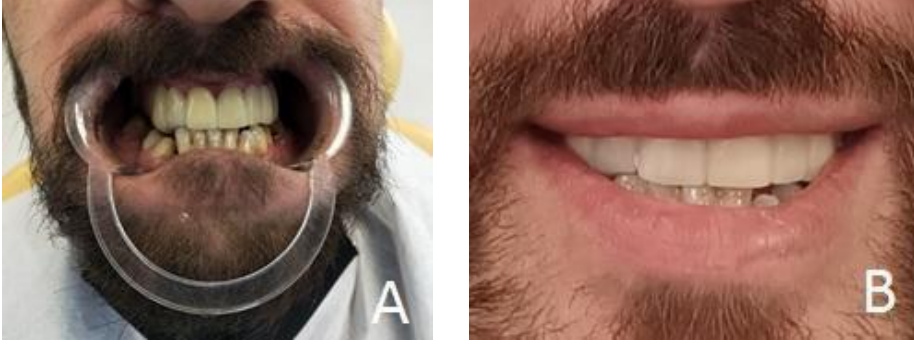
Hastanın dikey boyutu ve estetiği kontrol edildikten sonra splintin günlük takma süreleri belirlendi. Uzun süre düşük dikey boyut ile yaşayan hastalarda haftalık periyotlarla splinti takma süreleri arttırılarak TME ve çiğneme kaslarında gerilim ve ağrı önlenir. Doğru nöromüsküler pozisyon belirlenir. Hastamızda belirlenen splint takma süreleri aşağıdaki gibi uygulandı:

- 1.Hafta günde 2 saat
- 2.Hafta günde 6 saat
- 3.Hafta günde 12 saat

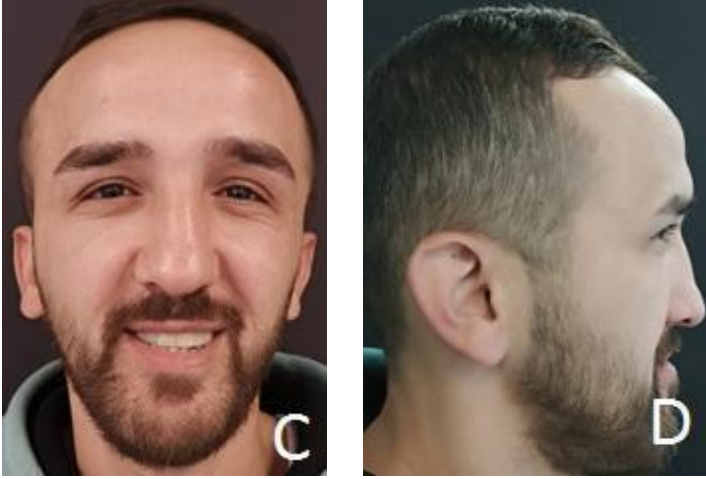
4.Hafta günde 16 saat

5.Hafta günde 24 saat

Stabilizasyon splintinin uygulanmasından sonra 6 aylık süreç içinde rutin olarak yapılan klinik kontrollerde periodontal yönden dişeti uyumları, ağrı, TME şikâyeti, çiğneme fonksiyonu ve fonasyonu, ağız hijyeni kontrol edildi. Hastanın tedavinin başındaki durumuna göre dudaklarını daha rahat kapattığı tespit edildi. Hastanın yeni durumundan oldukça memnun olduğu görüldü. (Resim 6-A, B, C, D)



Resim 6-A, B: Dişli splintin ağızda uygulanmış hali



Resim 6-C, D: Hastanın tedavi sonrası yüzünün önden ve profilden görüntüsü

TARTIŞMA

Sınıf III maloklüzyona bağlı düşük dikey boyutu, azalmış fonksiyon ve fonasyonu olan hastalarda tedaviye yönelik olarak yapılan birçok çalışmada; alt ve üst çene arkları için geçici protetik restorasyon olarak overlay protezler^{1,12,16} ya da stabilizasyon splintleri^{3,7,8,10} kullanılmaktadır. Bu restorasyonların

6 ay süren alışma periyodunun protetik tedavinin başarısını arttırdığı bildirilmiştir.^{1,2,5,7,8,12} Bu süreçte ODB un belirli aralıklarla yavaş yavaş yükseltilerek yeni dikey boyutun tespiti tavsiye edilmektedir. Splint uygulanmadan tek aşamada protetik tedavi ile ODB yükseltilirse dişlerde çarpma, kas yorgunluğu, baş ağrısı, TME disfonksiyonu gibi olumsuz etkiler ortaya çıkabilmektedir.^{5,9}

Hastamızda da ODB splint ile yavaş yavaş arttırıldığı için yeni ODB'a zorlanmadan adapte olmuştur. Bazı çalışmalarda Sınıf III kapanışlı maloklüzyonlu hastalarda tedavi öncesi ve sonrası sirognatografi ile alınan kayıtlarda splint kullanan hastalarda TME bölgesinde mandibula hareketliliğinde düzenlilik tespit edilmiştir.¹³

SONUÇ

Sınıf III maloklüzyonu olan hastalarda ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahinin yapılmadığı durumlarda düşük oklüzal dikey boyutu düzeltirken estetik, fonksiyon ve fonasyonun sağlanmasında hasta tarafından takılıp çıkartılabilen stabilizasyon splintlerinin kullanılması protetik rehabilitasyonun başarısı için gereklidir. Ucuz bir tedavi olmakla birlikte hastanın splinti kullanırken çürük ve periodontal sorunlarının olmaması için hastanın ağız hijyeninin nasıl sağlanacağı konusunda bilgilendirilmesi şarttır. Ayrıca estetik görüntünün temini için 13-23 nolu bölgede özgün yöntemimizle (Prof. Dr. Mahir Murat Aydın) prefabrike akrilik laminate veneerler kullanılarak hazırlanan splint, hastanın psikolojisini düzeltir, güvenini artırır.

KAYNAKLAR

1. Zortuk M, Özen J, Sipahi C. Ön derin çapraz kapanışla birlikte görülen Sınıf III maloklüzyonunun protetik tedavisi: Olgu raporu. *Hacettepe Diş Hek. Der.* 2006;30:60-64.
2. Gökçe B, Özpınar B, Özgür L, Dündar M, Çömlekoğlu E, Aladağ A. Azalmış oklüzal dikey boyutun hareketli overlay protez ile rehabilitasyonu: Olgu sunumu. *SÜ Diş Hek Fak Derg.* 2008;17:221-24.
3. Tosun B, Yanıkoğlu T. Dikey boyut kaybı olan bir hastanın protetik tedavisi: Vaka sunumu. *Atatürk Üni. Diş Hek. Fak Der.* 2019;29:326-31.
4. Tekel N, Kahraman S. Temporomandibular Eklem bozukluklarının tedavisinde oklüzal splintlerin kullanımı. *Atatürk Üni. Diş Hek. Fak Der.* 2006;supp:61-69.
5. Gönüldaş F, Öztaş D. D. Oklüzal düzensizliklere bağlı temporomandibular eklem rahatsızlığının protetik rehabilitasyonu: Vaka raporu. *A. Ü. Diş. Hek. Fak.* 2015;42:117-21.

6. Sadry S. Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde alternatif hızlı üst çene genişletmesi ve daraltması sonrası yüz maskesi ve iskeletsel ankraj uygulamalarının etkilerinin karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üni. Sağ. Bil. Ens. Ortodonti A.B.Dalı Doktora tezi, 2015;1-6.
7. Badel T, Jerolimov M; Marotti M, Krolo I. Stabilization splint treatment on complete denture – Two reported cases. *Eur. J. Prosthet. Rest. Dent.* 2012;20:17-21.
8. Pficer J. K, Dodic S, Lazic V, Trajkovic G, Milic N, Milicic B. Occlusal stabilization splint for patients with temporomandibular disorders: Meta-analysis of short and long term effects. *Plos One* 2017;12:1-21.
9. Moufti M.A, How to make a well-fitting stabilization splint. *Dental update.* 2007;34:398-408.
10. Derton N, Gracco A, Procopio O. Surgical and orthodontic treatment of skeletal Class III featuring severe transversal and sagittal discrepancy. *International Orthodontics* 2012;10:148-64.
11. Sadry S, Gürçan M, Kechagia N. Class III malocclusion treatment with maxillary expansion and face mask combination: A case report. *Aydın Dent. J.* 2018;4:17-22.
12. Sakar O, Beyli M, Marsan G. Combined prosthodontic and orthodontic treatment of with Class III skeletal malocclusion: A case report. *J. Prosthet Dent.* 2004;92:224-8.
13. Hochman N, Ehelich Y, Yaffe A. Diagnosis and mode of treatment for ‘pseudo’-class III patients and its effects on masticatory movements. *J. of Oral Rehab.* 1996;23:541-47.
14. Aras E, Wright R. F, Cangialosi T. J. Combined orthodontic - prosthodontic - surgical approach in the treatment of mandibular prognathism. *Columbia Dental Review.* 2004; 9:32-35.
15. Rabie A. B. M, Gu Yan. Diagnostic criteria for pseudo-Class III malocclusion. *Am. J. Orthod. DEntofacial Orthop* 2000;117:1-9.
16. Castillo R, Lamar Jr. F, Ercoli C. Maxillary and mandibular overlay removable partial dentures for the

treatment of posterior open-occlusal relationship: A clinical report. *J. Prosthet Dent.* 2002;87:587-92.

17. Çalikkocaoğlu S, *Tam Protezler.* İstanbul Üniversitesi Rek. Yayın No:3382, Diş Hekimliği Fakültesi Yayın No:63, İstanbul 1988.