



e-ISSN:1307-3540

ADO

Klinik Bilimler Dergisi Journal Of Clinical Sciences

► Cilt/Volume:11 • Sayı/Issue:3 • 2022

► Cilt/Volume:11 • Sayı/Issue:3 • 2022

ADO Klinik Bilimler Dergisi • Journal Of Clinical Sciences

11



Klinik Bilimler Dergisi

Journal of Clinical Sciences

Ankara Diřhekimleri Odası'nın bilimsel yayın organıdır.
Scientific publication of the Ankara Chamber of Dentists
Yılda üç kez yayınlanır/Published Three times a year

ANKARA DIŐHEKİMLERİ ODASI ADINA SAHİBİ/Owner

Yönetim Kurulu Başkanı
Dr. Serkan ER

EDİTÖR/EDITOR-In-Chief

Prof. Dr. Nur MOLLAOĞLU

EDİTÖR YARDIMCILARI/Associate Editors

Dr. Yeliz KILINÇ
Dr. Sinem AKGÜL
Dr. Özgün YILDIRIM

İNGİLİZCE DİL EDİTÖRÜ/English Language Editor

Dr. Sushi KADANAKUPPE

MİZANPAJ, GRAFİK TASARIM/ Layout, Graphic Design

Soner GÜNEL/Diamed Ajans soner@diamedajans.com

YAYINA VERİLİŐ TARİHİ/Date of publication

19.09.2022

Cilt:11 - Sayı:3 e-ISSN:1307-3540

Ankara Diřhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi Türkiye Atıf Dizini üyesidir.

YAZIM KURALLARI

Makale Hazırlama: Standart bir özgün araştırma makalesinin bölümleri kapak sayfası, özet sayfası, giriş, gereç ve yöntem, bulgular, tartışma, sonuç, teşekkür, kaynaklar, tablolar, şekiller-resimler ve şekil-resim altyazılarıdır. Editöre mektup, uygun bir başlık altında yazılmış metin ve kaynaklar kısımlarından oluşur. Editöre mektup editörün davetiyle kabul edilir. Metin yazımında aşağıda belirtilen teknik standartlara uyulmalıdır:

a-Microsoft Word programı kullanılmalı ve 12 punto, Times New Roman fontu seçilmelidir.

b-Tüm metin 1.5 satır aralığı ile yazılmalıdır.

c-Her yeni paragrafta, paragraf girintisi yapılmalıdır d-Sayfanın alt-orta kısmına sayfa numarası eklenmelidir.

e-Latince terim ve tür adları yazarken italik karakter kullanılmalıdır (örn: *in vitro*, *Staphylococcus aureus*).

f-Standart ölçü birimleri ve kısaltmaları mümkün olduğunca Uluslararası Birimler Sistemine göre yapılmalıdır (The International System of Units, SI; <http://www.bipm.org/en/si/>). SI birimler konusunda açıklayıcı bilgiye Ulusal Metroloji Enstitüsü sayfasından da ulaşılabilir (UME; <http://www.ume.tubitak.gov.tr/>). Sık kullanılan kısaltmalara örnek olarak şunlar verilebilir: yıl-y, hafta-hf, saat-sa., dakika-dk., saniye-sn., gram-g, litre-L, mikrolitre-µL, metre-m, Celsius derece-°C, vs. Türkçe kısaltmalar için Türk Dil Kurumunun internet sayfası incelenmelidir (Kısaltmalar Dizini, TDK; <http://www.tdk.gov.tr/>).

* Ondalık işareti olarak nokta kullanılmalı, rakam ile birim arasında boşluk bırakılmalıdır (örn: 12.3 mm, 4.5 kg/cm², 37.2 °C). Yüzde değerleri verirken, rakam ve yüzde işareti arasında boşluk bırakılmamalıdır (örn: %0.2).

* Standart ölçü birimleri dışındaki kısaltmalar ilk kullanıldığı yerde, açık yazımının ardından parantez içinde belirtilmeli ve tüm metin içerisinde aynı kısaltma kullanılmalıdır.

* Kullanılan malzeme ve teçhizatın menşei, ilk bahsedildiği yerde, parantez içerisinde tanımlanmalıdır (marka, üretici firma, şehir, söz konusu eyalet ve ülke). Tekrarlayan referanslarda üretici firma kaynağını belirtmeye gerek yoktur. Aynı üretici firmanın bir diğer ürünü bahis konusu olursa sadece firmanın adının kaynak gösterilmesi yeterlidir.

Kapak sayfası: Kapak sayfası aşağıdakileri içermelidir:

1. Makalenin başlığı (Türkçe ve İngilizce)
2. Akademik ünvanlarıyla yazarların isimleri. Yazarların bağlı olduğu kurumlar (şehir ve ülke dahil) soyadından hemen sonra belirtilen üst simge numara ile ilişkilendirilerek verilmelidir
3. Yazarların ORCID numaraları. Şu web sitesinden bir ORCID numarası alabilir veya mevcut numaranızı kontrol edebilirsiniz: <https://orcid.org/>
4. Yazışmanın gerçekleştirileceği yazarın iletişim bilgisi (posta adresi, iş telefonu, cep telefonu ve e-posta adresi)
5. Kısa başlık (Beş kelimeyi geçmeyen)
6. Makalenin türü (özgün araştırma, editöre mektup, olgu sunumu, derleme)
7. Özetteki ve ana metindeki (şekil/resim/tablo yazıları ve kaynaklar hariç) kelime sayıları ayrı olarak, kaynak adedi, şekil/resim ve tablo sayıları
8. Etik Kurul bilgisini (Etik Kurulun açık adı, onay tarihi ve onay numarası) burada ve metin içerisinde veriniz. Onay sayfasının dijital kopyasını başvuru sırasında sisteme yükleyiniz.

Özet ve anahtar kelimeler: Özet, makaleyi net bir şekilde yansıtmalı, ana metinde bahsi geçmeyen bilgi özetinde yer almamalıdır. Özet metni, araştırma makalelerinde Amaç, Gereç ve Yöntem, Bulgular, Sonuç başlıklarını içermelidir. Özet ve anahtar kelimeler Türkçe ve İngilizce olarak verilmeli, özet 200 kelimeyi aşmamalı ve özetinde kısaltmalar yer almamalı, anahtar kelime seçiminde Medical Subject Headings (MESH; www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html) ve Türkiye Bilim Terimleri (TBT; [terimleri.com\) esas alınmalıdır. TBT, MeSH terimlerinin Türkçe karşılıklarının bulunduğu bir anahtar kelimeler dizidir. Anahtar kelimeler ana metinden seçilmeli; başlık ve özetten seçilmemelidir; bunlar zaten otomatik olarak indekslenmektedirler. Anahtar kelimeler alfabetik sıraya göre yazılmalı ve noktalı virgül \(;\) ile ayrılmalıdır. Kaynaklar Vancouver sistemine göre belirtilir. Buna göre, kaynaklar metin içerisinde geçiş sırasına göre üst simge olarak Arabik rakamlarla numaralandırılır ve kaynaklar kısmında buna göre sıralanır. Eğer yazarların yorumu yazar adı ile bildirilecekse ilk yazarın soyadı ve ark. şeklinde belirtilmelidir. Kaynaklar tüm yazarların soyadı, isminin baş harfi \(tüm yazarların adı yazılmalı, ve ark. gibi kısaltmalar yapılmamalıdır\), makalenin başlığı, derginin Index Medicus'a göre kısaltılmış adı, basım yılı, cildi, sayfa numaraları şeklinde yazılmalıdır. Kaynak sayısı olgu sunumlarında 20'yi, araştırmalarda 30'u, derlemelerde ise 50'yi geçmemelidir.](http://www.bilim-</p></div><div data-bbox=)

Metin içerisinde atf örnekleri: Wendler⁸ tarafından yapılan bir çalışmada...Wendler ve Nagano⁹ tarafından yapılan bir çalışmada...Wendler ve ark.¹⁰ tarafından yapılan bir çalışmada...Wendler ve arkadaşlarının¹⁰ yaptığı bir çalışmada...

Kaynak gösterimi için örnekler:

1. Erkmen E, Şimşek B, Yücel E, Kurt A. Comparison of different fixation methods following sagittal split ramus osteotomies using three dimensional finite element analysis: Part 1: Advancement surgery-posterior loading. Int J Oral Maxillofac Surg 2005;34:551-8. (Standart dergi makalesi için)
2. Tüter G, Kurtiş B, Serdar M, Aykan T, Okyay K, Yücel A, et al. Effects of scaling and root planing and sub-antimicrobial dose doxycycline on oral and systemic biomarkers of disease in patients with both chronic periodontitis and coronary artery disease. J Clin Periodontol 2007;34:673-81. (Altıdan fazla yazarlı standart dergi makalesi için)
3. Kayaoğlu G. Endodontik hastalık bakımından Enterococcus faecalis'in enfeksiyon ve direnç mekanizmalarının incelenmesi [tez]. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2007. (Tez için)
4. Okeson JP. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 7th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby; 2013. p. 171-174 (Kitaplar için)
5. Alaçam A. Pedodontik Endodonti. Alaçam T, editör. Endodonti. 1. baskı. Ankara: GÜ Yayınları; 1990. s.809-859. (Kitap bölümleri için)
6. Diğer kaynak örneklerine aşağıdaki bağlantıdan ulaşılabilir. www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Şekil, resim ve tablo: Tüm şekil (grafik, çizim, vb), resim (fotoğraf) ve tablolar metin içerisinde geçiş sırasına göre numaralandırılmalıdır.

Şekiller ve resimler, JPG, PNG, PDF veya TIFF formatında ve iyi kalitede olmalıdır. Tüm şekiller/resimler ek dosya olarak gönderilmelidir. Şekiller/resimler alt yazılarıyla birlikte, metin içerisinde Arabik rakamlarla numaralandırılarak Kaynaklar kısmından hemen sonra verilmelidir. Histopatolojik fotoğraflarda kullanılan büyütme ve boya da belirtilmelidir. Makale, şahıslara ait fotoğraf içeriyorsa, bunların kullanımını için şahıstan yazılı izin alınmalı ve yayın başvurusu sırasında eklenmelidir.

Tablo formatı için dergide daha önce yayımlanmış makalelerdeki tablo formatı örnek alınabilir. Tablonun üst kısmına bir tablo tanımlama yazısı eklenmelidir. Kısaltma, istatistiksel bilgi (istatistiksel yöntem, p değeri, vs) gibi diğer açıklayıcılar tablonun altında alt bilgi olarak verilmelidir. Gerekli hallerde yıldız veya üst simgeler kullanılabilir. Tablo, yine Şekil/Resimde olduğu gibi, metin içerisinde, Kaynaklar kısmından sonra yer almalıdır. Bir makalede toplam Tablo/Şekil ve Grafik sayısı 6 ile sınırlandırılmalıdır.

Teşekkür yazısı: Makalenin hazırlanmasına önemli katkısı olan kişilere teşekkür yazılabilir.

Etik: Dergide yayınlanmak üzere gönderilen yazılar yayın etiğine uygun olmalıdır. Dergide yayınlanacak insan ve/veya hayvan çalışmalarında etik kurallara dikkatle uyulmuş olması ve etik kurul izni alınmış olması gerekir ve makale ile birlikte sisteme yüklenmelidir. Yazının aynı anda bir başka dergiye gönderilmemiş olması ve başka bir dergide daha önce yayınlanmamış olması gereklidir.

İçindekiler/Contents

Cilt/Volume: 11 • Sayı/Issue: 3 • 2022

Editörden / Editorial

Covid-19 Pandemisinde Biyolojik Odaklı Çürük Yönetimi Stratejileri

Biological-Focused Caries Management Strategies in The Covid-19 Pandemic

Didem Atabek 208-214

Özgün Araştırma Makaleleri / Original Research Articles

Temporomandibular Eklem Hastalıklarının Teşhisinde MRG Altın Standart Mıdır?

Is MRI The Gold Standard For Diagnosis of Temporomandibular Joint Diseases?

Mustafa Cenk Durmuşlar, Emine Tuna Akdoğan, Elif Aslı Gülşen..... 215-219

Yeni Geliştirilen Bir Kompozit Rezin Materyalinin Bükülme Dayanımının Karşılaştırılmalı Olarak Değerlendirilmesi: Bir *In Vitro* Çalışma

Comparative Evaluation of Flexural Strength of a Newly Developed Composite Resin Material: an *in vitro* Study.

G. Burcu Senirkentli, Yesim Turan, Ezgi Sonkaya, Eda Çakmak, R. Ebru Tirali 220-224

Diş Çekim Endikasyonu ve Sosyodemografik Özelliklerine Göre Üçüncü Molar Diş Prevalansı

Third Molar Prevalence According to Extraction Indication and Sociodemographic Characteristics

Metin Berk Kasapoğlu, Ahmet Taylan Çebi 225-231

Perspective of Covid-19 Patients on The Relationship Between Oral Health And Covid-19: Responses During Covid-19 Home-Quarantine

Covid-19 Hastalarının Ağız Sağlığı ve Covid-19 Arasındaki İlişki Hakkındaki Görüşü: Covid-19 Ev Karantinası Esnasında Verilen Yanıtlar

Sühan Gürbüz, Beste İlaslan Hallaç, Zeki Levent Hallaç, Ayşen Bodur..... 232-237

Oral ve Maksillofasiyal Cerrahide Distraksiyon Osteogenezisi Literatürünün Bibliyometrik Analizi (1992–2020)

A Bibliometric Analysis in the Literature on Distraction Osteogenesis Applied in the Oral and Maxillofacial Regions (1992–2020)

Mehmet Kemal Tümer 238-244

Kennedy Sınıf I ve Sınıf II Olgularında Radyomorfometrik İndekslerin Değerlendirilmesi

Evaluation of Radiomorfometric Indexes in Kennedy Class I and Class II Cases

Fulya Basmacı, Dr. Berna Turgut, Şebnem Kurşun Çakmak, Dr. Pervin Demir. 245-251

The Evaluation of The Feedback of Dentist Faculty Students on Online and Face-To-Face Education During The Covid-19 Pandemic Period

Covid-19 Pandemi Döneminde Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinin Uzaktan ve Yüz Yüze Eğitime Yönelik Geribildirimlerinin Değerlendirilmesi

Merve Nezir, Cemile Kedici Alp 252-261

Quality of Information in Youtube™ Videos on Dental Sedation

Youtube™ Videolarında Diş Sedasyonu ile İlgili Bilgilerin Kalitesi

Mehmet Emin Toprak, Necmiye Şengel, Bedreddin Cavlı..... 262-269

Evaluation of Salivary Visfatin, Leptin and Oxidative Stress Markers in Obese And Non-Obese Periodontitis Patients

Obez Olan ve Olmayan Periodontitis Hastalarında Tükürük Visfatin, Leptin ve Oksidatif Stres Belirteçlerinin Değerlendirilmesi

Seval Ceylan Şen, Erkan Özcan, Nuriye Işıl Saygun, Taner Özgürtaş, Rashad Azizov..... 270-279

Comparison Of Two Different Software Programs For Three-Dimensional Analysis Of Carotid Atherosclerosis: A Retrospective CBCT Study

Karotis Aterosklerozunun Üç Boyutlu Analizinde İki Farklı Yazılım Programının Karşılaştırılması:

Retrospektif KIBT Çalışması

Nagihan Koç..... 280-285

Covid-19 Pandemi Döneminde Diş Hekimliği Fakültelerinde Uygulanan Eğitim Yöntemlerinin Değerlendirilmesi Evaluation of Educational Methods In Dental Schools During The Covid-19 Pandemic Ezgi Sunal Aktürk, Süleyman Said Şen, Ezgi Kösen.....	286-294
Tip 2 Diabetli Bireylerde İmplant Çevresi Periodontopatojenik Bakteri Seviyelerinin Değerlendirilmesi Evaluation of Periodontopathogenic Bacteria Levels of Peri-Implants in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Şeyma Bozkurt Doğan, Bülent Kurtiş, Gülçin Akça, Gülay Tüter	295-304
Olgu Raporları / Case Reports Maksilla Kanin Bölgesinde Tespit Edilen Unikistik Ameloblastoma Vakasının 2 Yıllık Takibi: Vaka Raporu Unicistic Ameloblastoma Detected in The Maxilla Canine Region And 2-Year Follow-Up: Case Report Özgün Yıldırım, Emre Barış, Nur Mollaoglu	305-309
Madde Kaybı Fazla Olan Dişlerin İndirekt Kompozit Restorasyon İle Restoratif Tedavisi: 5 Olgu Sunumu Restorative Treatment of Teeth With Excess Matter Loss With Indirect Composite Restoration: 5 Case Reports Fikri Öcal, Burak Dayı.....	310-317
Derleme Temporomandibular Eklem Bozukluklarında Güncel Tedavi Yaklaşımları Current Treatment Approaches in Temporomandibular Joint Disorders Özgecan Yüceler, Öykü Öztürk Gündoğdu, Dilek Aynur Çankal	318-331
Çocuk Diş Hekimlerinin Çocuklardaki Konuşma / Dil Öğrenme Geriliği Tedavisindeki Rolü The Role of Pediatric Dentists in The Treatment of Speech / Language Delay in Children Seren Ustaoglu, Neşe Akal.....	332-339
Kısa İmplantlar Short Implants Afra Nur Nazlı, Yeliz Kılınç, Sedat Çetiner.....	340-345
Rezin Matriks Seramiklere Uygulanan Yüzey İşlemlerinin Bağlanma Dayanımına Etkisi Effect of Surface Treatment Methods on Shear Bond Strength of Resin Matrix Ceramics Gözde Yalçın Çetin, Asude Dilek Nalbant	346-353
Dental İmplantolojide Sonlu Elemanlar Stres Analizi Yöntemi ile Yapılabilen Değerlendirmeler Evaluations That Can Be Made By The Finite Element Stress Analysis Method in Dental Implantology: A Literature Review Tevfik Mert Gündoğdu, Erkan Erkmen, Öykü Öztürk Gündoğdu.....	354-359
Zirkonya ile Güçlendirilmiş Cam Seramikler Zirconia Reinforced Glass Ceramics Özgül Gülenç, Ömer Suat Yaluğ	360-365

HAKEMLERE TEŞEKKÜR

11. Cilt 3. Sayı için değerlendirilen taslak makaleleri bilimsel ve tarafsız gözle inceleyen ve aşağıda isimleri belirtilmiş olan hakemlerimize ve bütün danışma kurulu üyelerimize teşekkür ederiz.

Dr. Alper ÇAęLAR

Dr. Bahadır ERSU

Dr. Belma IşIK

Dr. Bilge TURHAN BAL

Dr. Dilek Aynur UęAR ÇANKAL

Dr. Ertan DELİLBAşI

Dr. Fatih KORKMAZ

Dr. Gülbike DEMİREL

Dr. Güzin Neda HASANOGLU ERBASAR

Dr. Mehmet Kemal TÜMER

Dr. Mehmet YURTTUTAN

Dr. Merve ÇAKIR

Dr. Nehir CANIGÜR BAVBEK

Dr. Oğuz OZAN

Dr. Onur ODABAřI

Dr. Onur şAHİN

Dr. Ömer GÜNHAN

Dr. Pelin ÖZKAN

Dr. Perihan OYAR

Dr. Sadullah ÜÇTAřLI

Dr. Sara SAMUR ERGÜVEN

Dr. Seda Nur TURGUT

Dr. Sedat ÇETİNER

Dr. Sevcan KURTULMUř YILMAZ

Dr. Simel AYYILDIZ

EDİTÖR MESAJI

Değerli Meslektaşlarımız,

ADO Klinik Bilimler Dergisi, Ankara Diş Hekimleri Odasının yılda 3 kez online olarak yayımlanan hakemli ve açık erişimli yayın organıdır. Yayın dili Türkçe ve İngilizce olan dergimizde Diş Hekimliği ile ilgili konularda yazılmış olan bilimsel araştırma makaleleri, olgu sunumları, teknik not ve alanımızda geliştirilen en son yenilikleri bizlere sunan derleme ve editöre not türü makaleleri yayımlanmaktadır.

ADO Klinik Bilimler Dergisi, 2021 yılı itibarı ile TÜBİTAK ULAKBİM TR Dizinde yer almaktadır ve makale başvuruları DergiPark üzerinden yazarlardan herhangi bir ücret talep edilmeden yapılabilmektedir.

Bugüne kadar makaleleri ile dergimize destek veren meslektaşlarımıza teşekkür eder, makaleleriniz ile dergimize yapacağınız değerli katkılarınızın devamını dileriz.

Saygılarımızla,

Prof. Dr. Nur MOLLAOĞLU
ADO Klinik Bilimler Dergisi Editörü

Editöre Not

Covid-19 Pandemisinde Biyolojik Odaklı Çürük Yönetimi Stratejileri

Biological-Focused Caries Management Strategies in the Covid-19 Pandemic

Didem Atabek 

ÖZET

Dünya genelinde en yaygın kronik hastalıklardan biri olarak tanımlanan diş çürüğü yetişkinlerin çoğunu, okul çağındaki çocukların % 60-90'ını etkilemeye devam etmektedir. Global olarak, ağız sağlığının korunması ve tedavisine yönelik olarak yürütülen geleneksel tedavi modeli, artan talebin ışığı altında, maliyet, zaman, kar-zarar oranı, uzun vadeli klinik başarı ve çürük riskini iyileştirebilme etkinliği açılarından uzun yıllardır araştırılmış bir konudur. Diş hekimleri tarafından yönetilmesi gereken diş çürüğü hastalığının tedavisi kapsamında pulpa canlılığının ve dişin fonksiyonunun korunması birincil hedef olarak benimsenmelidir. Bu bağlamda özellikle COVID-19 pandemisi süreciyle birlikte günümüz ve yakın gelecekte diş pulpasının canlılığını riske atan geleneksel yaklaşımından uzaklaşarak, pulpa vitalitesini maksimum düzeyde korumayı hedefleyen "çürük yönetimi stratejileri" kavramı vurgulanmış; "biyolojik odaklı minimal girişimsel çürük yönetimi stratejileri" ile klinik sürecin yönetimi önerilmiştir.

ABSTRACT

Defined as one of the most common chronic diseases worldwide, tooth decay continues to affect most adults and 60-90% of school-age children. Globally, the traditional treatment model carried out for the protection and treatment of oral health has been researched for many years in terms of cost, time, profit-loss ratio, long-term clinical success and effectiveness of improve the risk of caries in the light of increasing demand. Preservation of pulp viability and tooth function should be adopted as the primary goal within the scope of the treatment of dental caries that should be managed by dentists. In this context, with the COVID-19 pandemic process, the concept of "caries management strategies" aiming to preserve pulp vitality at the maximum level was emphasized by moving away from the traditional approach that risks the vitality of the dental pulp today and in the near future; Management of the clinical process with "biologically oriented minimally interventional caries management strategies" has been suggested.

Makale gönderiliş tarihi: 24.08.2022; Yayına kabul tarihi: 06.09.2022

İletişim: Prof. Dr. Didem Atabek

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği AD, Ankara/Türkiye

E-posta: didemyalici@gazi.edu.tr

Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

GİRİŞ

İlk defa 2019 yılının Aralık ayında ortaya çıkan SARS-CoV-2 virüsünün neden olduğu şiddetli akut solunum sendromu (SARS) olarak tanımlanan “Koronavirüs Hastalığı-2019” (COVID-19) salgını sırasında ve sonrasında çocuklara ve genç yetişkinlere bakan diş hekimlerine rehberlik etmek amacı ile Uluslararası Diş Hekimliği Otoriteleri bir kritik derleme yayınlamıştır. 22 Nisan 2020 tarihinde yayınlanan sadece kanıta dayalı çalışmalardan faydalanılarak oluşturulan yönergede, viral çapraz enfeksiyon riskini en aza indirecek, daha güvenli bir klinik ortam sağlayacak çürük yönetimi için minimal invaziv tedavi alternatifleri önerilmektedir.¹

Pandemi dönemi ve sonrasında tüm çocukların ve ebeveynlerinin/bakıcılarının potansiyel olarak bulaşıcı olduğu varsayılabilir. Bu bakış açısı tüm disiplinlerdeki sağlık çalışanlarının Aerosol Oluşturma Prosedürleri (AGP) kapsamına etki ederek temel 2 sonuç doğurmaktadır:^{1,2}

1. AGP prosedürlerinin askıya alınması gerekliliği,
2. Tıp ve Diş Hekimliği prosedürleri sırasında “Tam Gelişmiş Kişisel Koruyucu Ekipman” (PPE) kullanımı gerekliliği

Çocuk ve genç yetişkinlerin diş tedavisi kapsamında AGP’yi en aza indirmek amacıyla invaziv olmayan ya da minimal invaziv çürük yönetimi stratejilerinin kullanımı önerilmektedir. Özellikle çocuk diş hekimliği alanında artmış hekim-hasta-aile anksiyetesi düzeyleri bildirilmekte, ana kural olarak AGP’nin minimize edilmesi vurgulanmaktadır. Bu bağlamda “biyolojik odaklı çürük yönetimi stratejileri” ile çürük sürecinin yönetimi gündeme gelmiştir:¹

AcilDurumÖnceliği

- Koruyucu Odaklı Uygulamalar
- Atravmatik Restoratif Teknikler
- Non-invaziv Teknikler
- Minimal İnvaziv Teknikler

Çürük sürecinin yönetiminde biyolojik odaklı stratejiler kanıta dayalı çalışmalarla minimum/hiç AGP ile yüksek başarı ve güvenilirlik bildirmektedir. Süt ve daimi dişlerde çürük tedavisi için kanıta dayalı biyolojik yaklaşımların kullanılması COVID-19’un mevcut ve yakın gelecekteki koşulları

altında en mantıklı-güvenli yaklaşım olarak rapor edilmektedir.^{1,2} Bu bağlamda geleneksel ve güncel çürük yönetimi kavramları kapsamında bakış açılarındaki güncellemelerin anlaşılabilmesi ve klinik pratik uygulamalara yansıtılabilmesi gerekmektedir.

I- ÇÜRÜK SÜRECİNİN GELENEKSEL STRATEJİSİ

Geleneksel tedaviler çürüğü kaldırmak için yüksek hızlı döner frezlerle veya metal el enstrümanlarıyla yapılmaktadır. Proksimal yüzeydeki geleneksel kavite preperasyonu genellikle dişin marjinal sırtının da kaldırılmasıyla büyük miktarda sağlam dentinin de kaldırılmasına ve dişin yapısının zayıflamasına yol açmaktadır.³ Diş hekimliğinin en temel tedavi stratejisi olarak sert renklenmiş dentin dokusu hissedilene kadar yapılan total çürük uzaklaştırma yönteminin pulpayı koruyamadığı; aksine pulpanın ekspoz olma riskini arttırdığı kanıta dayalı çalışmalarla bildirilmekte; pulpa ekspozu gerçekleşirse bile, pulpaya çok fazla yaklaşıldığında operasyon sonrası semptomların ve ileriye yönelik pulpa canlılığının etkilenme riskinin arttığı bilinmektedir.^{4,5}

II- GÜNCEL ÇÜRÜK YÖNETİMİ STRATEJİLERİ

Günümüz diş hekimliği çalışmalarında pulpanın canlılığını riske atılabildiği bilinen geleneksel ‘oy-koy’ yaklaşımından uzaklaşarak, pulpa ekspoz riskini en aza indirmeyi amaçlayan “çürük yönetimi stratejileri” kavramı gündeme getirilmiş, bu stratejiler kapsamında konservatif ve ultra-konservatif yaklaşımlar olarak tanımlanan ‘biyolojik odaklı stratejiler’ üzerine yoğunlaşmaya başlanmıştır.^{1,5} Ayrıca gezegenimizdeki 7 milyar insanı etkileyen, küresel nüfus tarafından bilinen en kötü ve en hızlı büyüyen salgınlardan biri olarak tanımlanan COVID-19 Pandemisi sürecinde en güncel gerekliliklerle dünya genelinde diş hekimliği otoriteleri aerosol oluşturma ve viral çapraz enfeksiyon riskini en aza indirecek, güvenli klinik ortam sağlayacak girişimsel olmayan/minimum girişimsel olan atravmatik ve biyolojik çürük yönetimi stratejilerini önermektedir.¹

Günümüze kadar yürütülmüş klinik çalışmaların yüksek kanıt düzeyindeki sonuçları çürük sürecinin daha iyi anlaşılmasını sağlamış ve sürecin yönetiminin güncellenmesi, sadeleştirilmesi ve kliniğe uyarlanması gerekliliğini ortaya koymuştur. Günümüz çağdaş operasyonel restorasyon yönetiminin 3 temel amacı vardır:¹

1. Biyofilm kontrolü ile çürük aktivitesinin yönetimi
2. Pulpa-dentin kompleksinin korunması
3. Fonksiyon ve estetiğin devamlılığı

Bu amaçlar doğrultusunda “Biyolojik Odaklı Çürük Yönetimi” şeklinde tanımlanan stratejiler geri dönüşümsüz pulpitis semptomu göstermeyen (spontan ağrı, perküsyon hassasiyeti, sıcak ağrısı), dentin sınırları içerisinde aktif çürüğü olan süt ve daimi dişlerde uygulanabilir.⁶

Kavitasyon Göstermeyen Çürük Lezyonları

Kavitasyon oluşmamış çürüklerin varlığında yürütülecek tedavi stratejisine karar verirken lezyonun derinliği, lezyonun aktif ya da inaktif oluşu, hastanın çürük riski düzeyi ve kar zarar oranı doğrultusunda kanıtlarla en çok desteklenen tedavi protokolüne karar verilmelidir.⁶ Avrupa Çocuk Diş Hekimliği Akademisi (EAPD) çocuklarda ve genç yetişkinlerde gözlenen kavitasyonsuz erken dönem diş çürüklerinin varlığında “girişimsel olmayan” yönetim stratejilerinin kullanımını önermektedir.¹

- Biyofilmin günlük ve uygun şekilde yönetilmesi
- Florürlerin evde /diş hekimliği kliniğinde kullanımı
- Remineralize edici diğer ajanların kullanımı
- Düşük karyojeniteye sahip diş dostu diyet

Süt ve daimi dişlerde henüz kavitasyon oluşmamış çürüklerin varlığında biyofilmin mekanik olarak uzaklaştırılması (diş fırçası ve florürlü diş macunu), şeker tüketiminin kısıtlanması, topikal remineralizasyon terapisi, ya da erken dönem lezyonunun üzerine teröpatik fissür örtücülerin uygulanması ile girişimsel işlem yapılmaksızın çürük süreci sık kontrollerle yönetilebilir.⁵ Kavitasyon oluşmamış çürük lezyonlarının girişimsel olmayan yönetiminde amaç ağız ortamında remineralizasyon sürecine yardımcı olacak ekolojik değişimi sağlamaktır. Bu amaç kapsamında floridlerin (diş macunu, ağız suyu, cila, jel) kullanımı en etkili koruyucu yöntem olarak tanımlanmaktadır.^{1,6,7} Florid içermeyen ürünlerin kullanımı tercih edilecekse limitli klinik kanıtlarla birlikte remineralize edici kazein fosfopeptid amorf kalsiyum fosfat (casein phosphopeptideamorphous calcium phosphate (CPP-ACP)) ve diğer remineralizasyon ürünlerinin kullanımı önerilebilir.⁸

Kavitasyon Göstermeyen-Radyografik Olarak Genişlemiş Çürük Lezyonları

Bu tip lezyonlarda biyofilmin mekanik olarak uzaklaştırılmasının ardından girişimsel bir uygulama yapılmaksızın yüzeyin teröpatik etkinliği olabilecek bir örtü ile hermetik olarak örtülmesi ve radyografik takip gerekmektedir (CIS, CIS içerikli fissür örtücüler). Hasta ve ailenin motivasyonu ile birlikte günlük ağız hijyen ve diş dostu karyojenik olmayan diyet alışkanlıklarının kazanımı, remineralizasyon sürecinin profesyonel/ev bazlı uygulamalarla teşviki kritik faktörlerdir.⁶⁻⁹

Kavitasyonlu Çürük Lezyonları

Bu tip aktif dentin lezyonlarındaki en kritik nokta lezyonun derinliği, mekanik olarak temizlenebilir olup olmaması ve hastanın motive edilebilirlik düzeyidir.

Temizlenebilir yüzeye sahip yüzeyel lezyonlarda girişimsel bir uygulama yapılmaksızın ağız hijyen araçlarının düzenli kullanımı ile biyofilmin uzaklaştırılması, remineralizasyon terapisi ve şeker tüketiminin kısıtlanması ile aktif dentin çürüklerinin inaktif hale gelebileceği bildirilmektedir. Temizlenebilir yüzeye sahip aktif dentin çürükleri açısından bahsedilen yönetim stratejisi süt ve daimi dişler için önerilmekle birlikte daimi dişler açısından yeterli kanıt düzeyi rapor edilmemiştir.^{5,6}

Temizlenemeyen yüzeye sahip kavitasyonlu aktif yüzeyel dentin çürüğünün gözlemlendiği süt dişlerinde öncelikli olarak yüzey temizlenebilir hale getirilebilir. Çocuk ve ailenin motivasyon düzeyi, günlük ağız hijyen alışkanlıklarının geliştirilmesi ve diş dostu diyet alışkanlığının kazanımı ile çürük süreci çocuğun yaşı ile uyumlu olarak yönetilebilir.^{1,6,8,19} Pulpayı yakın çürük dokusunun temizlenebilirliğinden şüphe edilen durumlarda kavite tabanı yüksek vizkoziteli cam iyonomer simanla kaplanabilir. Süt dişinin ekfoliasyon sürecine kadar semptomsuz bir şekilde idamesini sağlamak, çocuk dostu terapi uygulaması ile çocuğun kazanımı, biyolojik çevrenin değişimi ile çürük riski sürecinin iyileştirilmesi stratejinin hedefleri olarak benimsenmelidir. Bu yaklaşım süt dişlerinin idamesinde önerilmekte, daimi dişler açısından uygulamanın başarılı klinik sonuçları bildirilse de yeterli kanıt düzeyinin oluşmadığı rapor edilmektedir.^{10,11}

Güncel biyolojik odaklı çürük yönetimi stratejileri kapsamında "Konservatif" ve "Ultra-konservatif" tedavi protokolleri tanımlanmaktadır. Çocuklarda ve genç yetişkinlerde süt ve daimi dişlerde kaviteye sahip aktif derin dentin çürüklerinin varlığında "girişimsel olmayan biyolojik odaklı çürük yönetimi" yaklaşımı yerini "minimal girişimsel biyolojik odaklı çürük yönetimi" stratejilerine bırakmaktadır.^{1,2,5,12} Bahsedilen protokoller vital pulpası olan derin dentin çürüklerinin gözlemlendiği süt ve daimi dişler için önerilmekte, konuyla ilgili kanıta dayalı çalışmalarla birlikte çürük sürecine yaklaşım daha konservatif/ultra-konservatif, doku dostu, pulpa canlılığını riske atmayan, kar-zarar hesaplaması doğrultusunda şekillenen, biyolojik ve ekonomik stratejilerle güncellenmektedir.^{2,5,12}

A- Konservatif (Koruyucu-Riske Girmeyen-Minimal Girişimsel) Stratejiler

1. Stepwise-Aşamalı Çürük Uzaklaştırma Tekniği

Bu tekniğin amacı akut lezyonun üstünü hermetik olarak örterek lezyonun ilerlemesini durdurmak, remineralizasyon süreci, pulpanın kendini koruması ve tersiyer dentin üretimi sağlanması için zaman tanımaktır. Çürük dokunun tamamının iki aşamada uzaklaştırılması stratejisi ile indirekt pulpa kaplaması yaklaşımının en büyük dezavantajı olan pulpaya yaklaşımla birlikte pulpa canlılığı ve operasyon sonrası semptom oluşma risklerinin önüne geçilmesi hedeflenmektedir.¹² İki aşamadan oluşan bu teknikte; ilk aşamada çürük dokudan derimsi, hafif nemli ve makul oranda yumuşak dentin kalana kadar döner aletler yardımı ile temizleme yapılır. Çürük doku geçici olarak cam iyonomer siman-kalsiyum hidrok-sid-çinko oksid ojenol içerikli bir materyalle kapatılarak 8-12 hafta süreyle mevcut mikroorganizmanın ölümü, pulpa-dentin kompleksinde gerçekleşecek fizyolojik reaksiyonlarla dentin sklerozu ve tersiyer dentin yapımı amaçlanır. İkinci aşamada sert, kuru dentin hissedilene kadar çürük doku yine total olarak uzaklaştırılır ve daimi restorasyon yapılır.¹²⁻¹⁴

Çalışmalar geleneksel yöntemle kıyasla daha düşük olmakla birlikte aşamalı çürük uzaklaştırılması tekniğinin her aşamasında pulpanın ekspoz olma riskinin ve operasyon sonrası semptom oluşma riskinin arttığını bildirmektedir. Bu bağlamda ikinci aşamada da çürük dokunun tamamının kaldırılması tartışılan bir konu olmaya devam etmektedir.^{5,12}

2. Parsiyel Çürük Uzaklaştırma Tekniği

Yapılan birçok çalışma sonucunda üstü hermetik olarak kapatılmış aktif dentin çürüğünün klinik ve mikrobiyolojik olarak durdurabildiği bulgulanmıştır.^{7,11} Seçici çürük uzaklaştırma tekniği olarak da tanımlanan parsiyel çürük uzaklaştırma tekniğinde tek aşamada parsiyel çürük ekskavasyonu yapılarak, bir kısım aktif çürüğün bırakılabileceği savunulmaktadır. Araştırmacılar çürük yönetimi konusunda kar-zarar oranı yapıldığında, pulpanın vitalitesinin korunmasının birincil hedef olması gerekliliğini ve riske atılmayacağını vurgulamaktadır. Semptomu olmayan, vital ya da irreversible pulpitisli dişlerde pulpaya komşu mikroorganizmadan zengin çürüğün bırakılarak kavitenin hermetik olarak daimi restorasyon ile kapatıldığında, besinden yoksun kalan habitatı bozulan mikroorganizmanın varlığını sürdürmeyeceği; ayrıca pulpanın korunacağı, pulpa-dentin kompleksinin aktive olacağı rapor edilmektedir.^{14,15}

Parsiyel çürük uzaklaştırma tekniğinde özellikle kavite duvarlarındaki yumuşak dentinin tamamının uzaklaştırılması oldukça önemlidir. Pulpaya komşu yumuşak çürük dentin dokusunun sadece dış yüzeyi el aletleri ya da döner aletlerle basınç oluşturmadan, nazikçe uzaklaştırılmalı, final restorasyonu aynı seansta tamamlanmalıdır.⁵

Sonuç olarak total çürük kaldırma tekniği daha invaziv, operasyon zamanı uzun, pulpa ekspoz ihtimali yüksek ama restorasyonun ömrünü uzatan geleneksel tedavi modeli olarak bildirilirken; parsiyel çürük kaldırma tekniği, az invaziv, tedavi süresi kısa, pulpa ekspoz ihtimali düşük ama restorasyon ömrü de diş dokusundaki sağlam doku miktarı ile orantılı olarak değişebilen bir tedavi olarak bildirilmiştir.^{6,9,12}

Çürük yönetimi stratejileri kapsamında pulpa canlılığının korunması birincil hedefi göz önüne alındığında, aşamalı çürük uzaklaştırma tekniği ve indirekt pulpa kaplaması tekniklerine kıyasla en çok tercih edilen, en konservatif ve pulpanın ekspoz olma riskinin en düşük olduğu teknik parsiyel çürük uzaklaştırma tekniği olarak bildirilmektedir. Günümüzde hem süt hem de daimi dişler için çürüğün tek seansta parsiyel olarak uzaklaştırılmasının total çürük uzaklaştırma tekniğine kıyasla başarılı klinik sonuçları, düşük pulpa ekspoz riski ve operasyon sonrası semptom oranları birçok sistematik derleme ve meta-analizde güçlü kanıt düzeyi ile bildirilmektedir.^{5,6,12}

3. Hall Teknik

Hall teknik, süt molar dişlerinde çürüğün üstünü paslanmaz çelik kron (PÇK) ile kapatarak çürüğün kontrolünü sağlamayı amaçlayan biyolojik bir yaklaşımdır. Lokal anestezi, diş preperasyonu ve çürük temizlenmesi işlemleri yapılmadan kron simante edilir. Süt dişlerinin tedavisi konusunda araştırmacılar 'daha çok biyolojik, daha az cerrahi' yaklaşımın benimsenmesi gerektiğini bildirmektedir. Süt dişlerinin genel tedavi prensibinde, fizyolojik düşme zamanına kadar ağrı ve enfeksiyon oluşmadan, çürüğün ilerlemesinin durdurularak dişin idamesi amaçlanmaktadır.⁷

Çürük yönetimi stratejileri kapsamında ele alınan konservatif teknikler değerlendirildiğinde hermetik kapamayı sağlayacak olan restorasyon materyal seçimi klinik başarı açısından en önemli faktörlerden biri olarak rapor edilmektedir.¹⁶ Cam iyonomer simanların antibakteriyel özelliği ve remineralizasyon sağlama potansiyeli göz önüne alındığında en iyi seçeneklerden biri olarak bildirilmektedir. Kompomerlerin okluzoprosimal kavitelere amalgam restorasyonun başarı yüzdesine yakın bir başarı gösterdiği belirtilmektedir.^{17,18} Hall teknikte kullanılan PÇK'lar ise biyolojik odaklı çürük yönetimi stratejilerinde yüksek kanıt düzeyinde en iyi klinik ve radyografik başarıyı sağlamaktadır.^{19,20}

Süt dişlerinde konservatif tedavi seçenekleri kapsamında en yüksek klinik başarıyı Hall Tekniğinin sağladığı rapor edilse de, tedavinin kompleksliği, zaman alması, tedarikinin zor olabilmesi, fiyatının yüksek olması, alışkanlık haline dönüşmemesi ve kozmetik beklentileri karşılamaması gibi nedenlerle çocuk ve yetişkin diş hekimliğinde PÇK kullanımının tercih edilmediği bildirilmektedir.¹⁹⁻²¹

B- Ultra-Konservatif (Ultra Koruyucu-Riske Hiç Girmeyen-Girişimsel Olmayan) Stratejiler

1. Atravmatik Restoratif Tedavi (ART)

Minimal girişimsel tedaviler kapsamında yürütülen Ultra-konservatif bir teknik olarak tanımlanan ART'de amaç çürüğün ilerlemesi ve derinleşmesinin önlenmesidir. Kavitasyon yüzeyindeki çürükten etkilenmiş doku el aletleri yardımı ile parsiyel olarak uzaklaştırılarak, kalan çürük dokunun yüzeyi yüksek viskoziteli cam iyonomer siman ile hermetik olarak

kapatılmaktadır. Tekniğin başarısı mevcut sağlam diş yüzey sayısı ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Günümüzde ART tekniğinin total çürük uzaklaştırma tekniği ile yüksek kanıt düzeyinde karşılaştırılabilir başarılı klinik sonuçları birçok sistematik derleme ve meta-analizde hem süt hem de daimi dişler için rapor edilmiştir.^{1,7,11,12,21}

2. Restoratif Olmayan Çürük Tedavisi (Non-Restorative Caries Treatment (NRCT));

'Non-restorative' tedavinin amacı çürük lezyonu kaldırmak yerine kontrol altına almak, biyofilmi yönetmektir. Bu tedavinin içeriğinde biyofilm kontrolü veya mekanik olarak bakteri plağının uzaklaştırılması (diş ipi veya arayüz diş fırçalarıyla temizlik), antibakteriyel tedavi (klorheksidin uygulaması), remineralize edici tedaviler (topikal fluorür, CPP-ACP, v.b uygulaması) yer almaktadır.²²

NRCT 'tedavi edilmeden bırakılan çürük' olarak düşünülmemelidir.²³ NRCT, geniş kapsamlı çürük kontrol programlarının bir parçası olarak, lezyonun belirli aralıklarla kontrolünü içeren, daha çok ailenin sorumlu olduğu ve kooperasyon gerektiren tedavi yaklaşımı olarak bildirilmiştir.^{10,24} NRCT tekniğinde de diğer çürük yönetimi stratejilerinde olduğu gibi tek yüzeyle lezyonların okluzoprosimal lezyonlara göre başarı yüzdesi daha yüksektir.²⁵

3. Mikro-İnvaziv Tedavi

Dişlerinde birbirine bakan proksimal yüzeylerde kavitasyon oluşturmamış çürük oluşumu sıklıkla rastlanan bir klinik tablodur. Bu tip proksimal çürüklerin tedavisinde farklı yaklaşımlar uygulanmıştır. Gelecekteki yaklaşımın stratejisi enfekte diş dokusunun uzaklaştırılması ve yerine uygun materyal konulmasıdır. Ama bu uygulama beraberinde birçok sağlıklı diş dokusunun da kaldırılmasına, pulpaya yaklaşıldığı için operasyon sonrası semptom oluşumuna ve pulpa ekspoz riskinin artmasına neden olmaktadır. Daha güncel bir yaklaşım olarak mikro-invaziv tedavi yöntemi tanımlanmıştır. Mikro-invaziv tedavi organik asitleri kullanarak dişin yüzeyinde mikrometrelik kayıplar oluşturur. Mikro-invaziv tedavi 2 şekilde yapılır; örtmek (sealing) ve rezin infiltrasyonu.⁵

Rezin infiltrasyonu kavite oluşmamış başlangıç düzeyindeki beyaz çürük lezyonların önüne geçmek için yenilikçi bir yaklaşımdır. Rezin infiltrasyonu yön-

teminde, rezinin yumuşamış demineralize dokunun içine, çürük sürecinde oluşan mikroporozitelere infiltre olması sağlanmaktadır. Bu uygulamada bariyer görevi gören rezin infiltran, demineralize dokuyu asitten korur ve dıştan daha fazla mineral kaybı oluşmasını engeller.^{26,27}

Mikro-invaziv tedavinin dişin proksimalindeki çürüğe olan etkisi hakkında belirsizlik halen mevcuttur ve hangi tekniğin diğerlerinden üstün olduğu halen tartışılmaktadır. Resin infiltrasyonunda kullanılan asit, adeziv restorasyonlar için kullanılan asitten daha güçlüdür. İnfiltrasyon dokuyu örtmekten daha etkin bir metot olsa da, uygulamada diş yüzeyinin asitlenmesi gerektiği için mikrometreklik bir doku kaybı oluştuğu bildirilmektedir.²²

Resin infiltrasyonun bir başka kullanım alanı ortodontik tedavi sırasında oluşan white spot lezyonların restorasyonudur. Randomize klinik çalışma baz alınarak, beyaz spot lezyonlarının estetik görüntülerini geliştirme amacıyla resin infiltrasyonun kullanıldığı ve başarılı sonuçlar bildiren çalışmalar vardır.²²

Mikro-invaziv uygulamaların ikinci şekli olan 'sealing' yöntemi; okluzal fissürleri veya diş yüzey pitlerinde henüz oluşmamış çürük potansiyelli alanları kapatmayı/örtmeyi amaçlayan oldukça etkili bir yöntemdir. Mikro-invaziv çürük yönetimi stratejileri kapsamında resin sealantlar, poliurethan bantları, cam iyonomer simanlar, resin infiltranlar gibi materyaller kullanılmaktadır.⁵

4. Gümüş Diamin Florür (SDF) Tedavisi

Düşük gelir gruplarının yüksek diyet şekeri alımına karşı özellikle savunmasız olması ve yüksek çürük deneyimi bu durumdan etkilenen çocuklar ve aileleri için ağrıya, masrafa ve düşük yaşam kalitesine yol açmaktadır. Günümüzde biyofilmi yönetmeyi hedefleyen paradigma değişiklikleri ile ancak çürük sürecinin yönetilebileceği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda spesifik olarak, farklı ortamlarda uygulanması kolay ve en savunmasız nüfuslar için mevcut olan etkili, uygun fiyatlı, erişilebilir ve güvenli tedavilere ihtiyaç vardır.^{8,28}

Gümüşün antibakteriyel etkilerini ve florürün remineralize edici etkilerini birleştiren berrak bir sıvı olan gümüş diamin florür (SDF), küçük çocuklarda, özel gereksinimli bireylerde ve pandemi gibi olağanüstü

durumlarda çürük lezyonlarını yönetmek için umut vaat eden bir terapötik ajandır. Tek belirgin dezavantajı, çürük lezyonları inaktif hale geldikçe, diş dokularında gümüş yan ürünlerinin çökmesinin lezyonları siyaha boyaması olarak bildirilen SDF'nin etkinliğini, mine ve dentin üzerindeki remineralize etme potansiyelini yüksek kanıt düzeyinde vurgulayan çalışmalar mevcuttur.^{1,22,28}

5. Remineralizasyon Tedavisi

Diş sert dokularında meydana gelen demineralizasyonun engellenerek remineralizasyonun sağlanması amacıyla altın standart olarak kabul edilen florid uygulamalarına ek olarak son yıllarda geliştirilen birçok materyal ve yöntem bulunmaktadır.⁸

Remineralizasyon ajanları konusunda yapılan çalışmalar özellikle minimal girişimsel diş hekimliği kapsamında gelişen teknoloji ve değişen çürük süreci yönetimi paradigması açısından tüm tedavi yaklaşımlarını tamamlamakta ve çürük hastalığının görünür hale gelmeden, dokuda yıkıma neden olmadan tedavi edilebilmesi için umut vaat etmektedir.²⁹

SONUÇ

Her restorasyonun bir ömrü vardır ve diş çürüğü hastalığını süt ya da daimi dişlerde sadece restore ederek tedavi edemediğimiz artık bilinen bir gerçektir. Özellikle süt dişleri restorasyonlar sonrası oluşabilecek komplikasyonlara daha da hassastır. Çürük sürecini yönetmek için tanımlanan süt ve daimi dişlerde uygulanabilen biyolojik odaklı stratejilerin üstünlüğünü destekleyen kanıta dayalı çalışmalar artmaktadır. Çürüğün geleneksel tedavisi olarak benimsediğimiz "çürük dokunun tamamen ampute edilmesi" yaklaşımı yerini "kapat, koru, biyofilmi yönet" yaklaşımına bırakmıştır. Bu bağlamda hastanın motivasyonu, ağız hijyen alışkanlıklarının geliştirilmesi, ev-bazlı koruyucu ve tedavi edici uygulamaların gerçekleştirilmesi, remineralizasyonun teşviki, diş dostu diyet programlarının uygulanması hastalığın oluşması ya da tekrarlamasının önlenmesinde benimsenmesi gereken girişimsel olmayan etkinliği yüksek stratejilerdir. Kanıta dayalı çalışmaların ışığında en etik, yüksek kanıt düzeyine sahip, güvenli, kolay, kabul edilebilir ve pulpayı koruyan minimal girişimsel tedavi stratejileri olarak Hall Teknik ve Parsiyel Çürük Uzaklaştırma Tekniği bildirilmektedir. COVID-19 Pandemisi sürecinde sağlık çalışanlarına

yönelik hazırlanan rehber ve öneri kılavuzları hızla güncellenmiştir. Günümüzde çürük sürecinin yönetiminde hastanın sürece katıldığı, ev-odaklı çürükten korunma/çürüğü durdurma uygulamalarının gerekliliğinin ortaya çıktığı, en az/hiç aerosol oluşumunun sağlanabileceği, öncelikli olarak pulpanın canlılığını ve diş dokusunu koruyan, düşük maliyetli, kanıtlanabilir klinik başarı bildiren biyolojik odaklı çürük yönetimi stratejileri geleneksel girişimsel çürük yönetimi bakış açısını değiştirmiştir.

KAYNAKLAR

1. Al-Halabi M, Salami A, Alnuaimi E. et al. Assessment of paediatric dental guidelines and caries management alternatives in the post COVID-19 period. A critical review and clinical recommendations. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2020; 21:543–56.
2. Wrigth T, Slade G, Meyer B, Lampiris L, Weintraub JA, Ginnis J, et.al. Non-Surgical Caries Management Approaches Treatment Recommendations During the COVID-19 Pandemic. <https://oralhealthnc.org/wp-content/uploads/2020/04/Non-Surgical-Caries-Management-Approaches.pdf>
3. Berggren U, Meynert G. Dental fear and avoidance: causes, symptoms, and consequences. *J Amer Dent Assoc*. 1984;109:247–51.
4. Schwendicke F, Dorfer CE, Paris S. Incomplete caries removal: A systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*. 2013;92:306-14.
5. Banerjee A, Frencken JE, Schwendicke F, Innes NPT. Contemporary operative caries management: consensus recommendations on minimally invasive caries removal. *Brit Dent J*. 2017; 223:215-22.
6. Innes NP, Clarkson JE, Douglas GVA, Ryan V, Wilson N, Homer T, et al. Child Caries Management: A Randomized Controlled Trial in Dental Practice. *J Dent Res*. 2020 Jan;99:36-43.
7. Innes, NPT, Clarkson JE, Speed C, Douglas GV, Maguire A. The FiCTION dental trial protocol - filling children's teeth: indicated or not?. *BMC Oral Health*. 2013;13:25.
8. Sezer B, Kargül B. Current Remineralizing Agents in Caries Management. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci*. 2020;26:472-86
9. Innes NPT, Evans DJP. Modern approaches to caries management of the primary dentition, *British Dental Journal*. 2013:559-66.
10. Hu X, Chen X, Fan M, Mulder J, Frencken JE. What happens to cavitated primary teeth over time? A 3.5-year prospective cohort study in China. *International Dental Journal*. 2013;63:183-8.
11. Tinanoff N, Coll JA, Dhar V, Maas WR, Chhibber S, Zokaei L. Evidence-based Update of Pediatric Dental Restorative Procedures: Preventive Strategies, *The Journal of Clin Ped Dent*. 2015;39:194-5.
12. Giacaman RA, Muñoz-Sandoval C, Neuhaus KW, Fontana M, Chafas R. Evidence-based strategies for the minimally invasive treatment of carious lesions: Review of the literature. *Adv Clin Exp Med*. 2018;Jul;27:1009-16.
13. Bjørndal L, Larsen T, Thylstrup A. A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries Res*. 1997;31:411-7.
14. Kidd E. How 'clean' must a cavity be before restoration? *Caries Res*. 2004;38:305-13.
15. Maltz M, Alves L, Jardim J, Moura M, dos S, de Oliveira E. Incomplete caries removal in deep lesions: a 10-year prospective study. *Amer J Dent*. 2011;24:211-14.
16. Qvist V, Laurberg L, Poulsen A, Teglers PT. Class II restorations in primary teeth: 7-year study on three resin-modified glass ionomer cements and a compomer. *Eur J Oral Sci*. 2004;112:188-96.
17. Marks LA, Faict N, Welbury RR. Literature review: restorations of class II cavities in the primary dentition with compomers. *Eur Arch Paed Dent*. 2010;11:109-114.
18. Qvist V, Poulsen A, Teglers PT, Mj.r IA. The longevity of different restorations in primary teeth. *International J Paed Dent*. 2010;20:1-7.
19. Attari N, Roberts JF. Restoration of primary teeth with crowns: a systematic review of the literature. *Eur Arch Paed Dent*. 2006;7:58-63.
20. Kindelan SA, Day P, Nichol R, Willmott N, Fayle SA. British Society of Paediatric Dentistry: UK national clinical guidelines in paediatric dentistry. Stainless steel preformed crowns for primary molars. *International J Paed Dent*. 2008;18:20-8.
21. Maguire A, Clarkson JE, Douglas GV, Ryan V, Homer T, Marshman Z, et. Al. Best-practice prevention alone or with conventional or biological caries management for 3- to 7-year-olds: the FiCTION three-arm RCT. *Health Technol Assess*. 2020 Jan;24:1-174.
22. Dorri M, Dunne SM, Walsh T, Schwendicke F. Micro-invasive interventions for managing proximal dental decay in primary and permanent teeth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015;11:CD010431.
23. Kidd, E. Should deciduous teeth be restored? Reflections of a cariologist. *Dental Update*. 2012;39:159-62,165-6.
24. Levine RS, Pitts NB, Nugent ZJ. The fate of 1,587 unrestored carious deciduous teeth: a retrospective general dental practice based study from northern England. *Brit Dent J*. 2002;193:99-103.
25. dos Santos MP, Passos M, Luiz RR, Maia LC. A randomized trial of resin-based restorations in class I and class II beveled preparations in primary molars: 24-month results. *J Amer Dent Assoc*. 2009;140:156-66.
26. Martignon S, Ekstrand KR, Gomex J, Lara JS, Cortes A. Infiltrating/sealing proximal caries lesions: a 3-year randomized clinical trial. *J Dent Res*. 2012;91(3):288-92.
27. Meyer-Lueckel H, Bitter K, Paris S. Randomized controlled clinical trial on proximal caries infiltration: threeyear follow-up. *Car Res*. 2012;46(6):544-8.
28. Crystal YO, Niederman R. Evidence-Based Dentistry Update on Silver Diamine Fluoride. *Dent Clin North Am*. 2019 Jan;63:45-68.
29. Ricketts D, Lamont T, Innes NPT, Kidd E, Clarkson JE. Operative caries management in adults and children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013;3:1-42.

Temporomandibular Eklem Hastalıklarının Teşhisinde MRG Altın Standart mıdır?

Is MRI The Gold Standard For Diagnosis of Temporomandibular Joint Diseases?

Mustafa Cenk Durmuşlar¹ , Emine Tuna Akdoğan¹ , Elif Aslı Gülşen² 

ÖZET

Amaç: Bu retrospektif çalışmanın amacı temporomandibular eklem bozukluğu (TMD) şikâyeti ile kliniğe gelen ve daha önceden manyetik rezonans görüntülemesi (MRG) olan hastalarda klinik bulgular ve MRG bulguları arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Temporomandibular eklem bozukluğu (TMD) şikâyeti ile gelen ve MR bulguları ve klinik muayene bulguları kaydedilmiş 85 hasta değerlendirildi. TME, MRG ve klinik muayene bulguları, çene ağrısı, ağız açıklığında kısıtlanma şikâyetleri ve MR isteminin hangi bölüm tarafından yapıldığı retrospektif olarak değerlendirildi. Veriler SPSS 19 ile analiz edildi. Sayısal veriler ortalama \pm standart sapma şeklinde sunuldu. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. $P < 0.05$ istatistiksel olarak önemli kabul edildi.

Bulgular: Bu çalışmada 85 hastanın MRG sonuçları ve klinik bulguları retrospektif olarak incelendi. 85 hastanın 71'inin (%83.5) klinik ve MRG Bulguları arasında korelasyon bulundu. 14 hastanın (%16.5) bulguları uyumsuz bulundu.

Sonuç: Çalışmanın sonuçlarında klinik muayene bulguları ile MRG bulguları arasında yüksek uyumluluk olduğu saptanmıştır. Konu hakkında daha yüksek hasta sayısı ve daha uzun süreli takibi olan araştırmalar yapılması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Manyetik rezonans görüntüleme; Temporomandibular eklem; Temporomandibular eklem bozuklukları

ABSTRACT

Aim: The aim of this retrospective study is; to evaluate the relationship between clinical findings and MRI findings in patients who come to the clinic with the complaint of temporomandibular joint disorder (TMD) and who have had magnetic resonance imaging (MRI) before.

Material and methods: 85 patients who presented with TMD and whose MRI findings and clinical examination findings were recorded were evaluated. Temporomandibular joint, MRI and clinical examination findings, jaw pain, limitation in mouth opening complaints, the department from which MRI was requested, of the patient were retrospectively evaluated. Data were analyzed with SPSS 19. Numerical data were presented as mean \pm standard deviation. Chi-square test was used to compare categorical data. $P < 0.05$ was considered statistically significant.

Results: In this study, MRI results and clinical findings of 85 patients were retrospectively analyzed. Correlation was found between clinical and MRI findings in 71 of 85 patients (83.5%) and 14 patients (16.5%) were found to be incompatible.

Conclusion: In the results of the study, it was determined that there was a significant correlation between clinical examination findings and MRI findings. It is recommended to conduct studies with a higher number of patients and longer follow-up on the subject.

Keywords: Magnetic resonance imaging; Temporomandibular joint; Temporomandibular joint disorder

Makale gönderiliş tarihi: 25.07.2022; Yayına kabul tarihi: 30.07.2022

İletişim: Dr. Mustafa Cenk Durmuşlar

Cihangir, Sıraselviler Cd. No:71, 34433 Beyoğlu/İstanbul

E-posta: mustafacenk.durmuslar@kent.edu.tr

¹İstanbul Kent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Zonguldak, Türkiye

GİRİŞ

Temporomandibular Eklem (TME) temporal kemik ve mandibuler kemik arasında mandibuler kondilin temporal kemik yüzeyindeki mandibuler fossa içerisine yerleşmesiyle oluşmuş olan bir eklemdir.¹ TME, çiğneme, yutkunma ve konuşma işlevlerinde görev yapmaktadır.² Temporomandibular bozukluklar çiğneme kasları ve/veya TME'yi etkileyen kassal ve iskeletsel problemlerin tümünü kapsamaktadır.^{3,4} TME hastalıklarının etiolojisinde biyomekanik, nöromusküler ve psikososyal faktörler ile diş kaybı, malokluzyon, travma, stres, parafonksiyonel alışkanlıklar ve çiğneme kaslarının duyarlılığı gibi durumlar mevcuttur.^{4,5} TME bölgesinde hassasiyet, ağrı, ses gelmesi durumu ve ağız açmada güçlük gibi semptomlar TME bozukluğu olan hastaların şikayetleridir. TME hastalıkları teşhisinde anamnez, klinik muayene ve radyolojik bulguların sonuçlarının beraber değerlendirilmesi gereklidir.⁴ Temporomandibular eklem hastalıklarının etiolojik faktörleri belirlenirken hastanın tıbbi anamnezinin yanı sıra her vakanın kendi içerisinde incelenmesi de önemlidir.⁴

Temporomandibular eklem görüntüleme yöntemleri ile incelenen dokular mandibuler kondil, glenoid fossa, eklem diski ve çevresindeki yapılardır. TME görüntülenmesinde panoramik radyografi, submentovertikal projeksiyon, transkranyal projeksiyon, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, artrografi ve artroskopi gibi teknikler kullanılmaktadır. Her görüntüleme yönteminin avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Hekim tarafından seçilecek yöntemin ileri görüntüleme yöntemi olması doğru bir tercih olduğu anlamına gelmemektedir. Bu tercihi yapacak hekimin klinik olarak yeterli bilgi ve birikime sahip olması ve hastalığın klinik muayene bulguları konusunda radyoloğu yeteri kadar bilgilendirmesi gereklidir.³

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), iyonizan radyasyon içermeyen görüntü eldesinde güçlü manyetik alan ve radyofrekans pulslarının kullanıldığı non-invaziv görüntüleme yöntemidir.³ MRG, TME hastalıkları tanısında altın standart olarak kabul edilmektedir.^{4,6} TME hastalığı teşhisi koyabilmek için klinik bulguların yanı sıra MRG bulgularının da gerekliliği klinik araştırmalarca ortaya konulmuştur.⁵⁻⁷ Ancak eklem hastalıklarının teşhisinde klinik tanının yeterli olabileceğini gösteren çalışmalar da mevcuttur.

Çalışmanın amacı kliniğimize gelen ve daha önceden TME rahatsızlığı sebebiyle MRG görüntülemesine girmiş TME hastalarının MRG bulguları ile klinik semptomları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma ve Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (2022/10-11). Çalışmamızda 2016-2021 yılları arasında Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Cerrahisi Kliniğine başvuran 85 hastanın öncelikle demografik bilgileri (yaş ve cinsiyet, eğitim düzeyleri) ve anamnez bilgileri belirlendi. Hastalara esas şikayetlerinin ne olduğu, fonksiyonla ağrı olup olmadığı, şikayetlerinin ne kadar süredir devam ettiği ve herhangi bir parafonksiyonları olup olmadığı öğrenildi. Buna ek olarak hastaların; TME, MRG ve klinik muayene bulguları, çene ağrısı, ağız açıklığında kısıtlanma şikayetleri ve MR isteminin için hangi bölüm tarafından yapıldığı ve hastanın öncesinde hangi bölüm tarafından TME muayenesi yapılmış olduğu bilgileri retrospektif olarak değerlendirildi.

Kas muayenesinde temporal kasın ön, orta ve arka kısmı, masseter kasın başlangıç ve sonlanma noktaları ile gövdesi muayene edilmiştir. Palpasyon sırasında en fazla 1 kg kadar kuvvet uygulanmıştır. Palpasyonda kas ağrısının oluşma ve bunun diğer bölgelere yansıma durumu değerlendirilmiştir. Bu muayene deneyimli bir maksillofasial cerrah tarafından yapılmıştır. Veriler muayene bulgusu olarak daha önceden kaydedilmiştir. Bulgular retrospektif olarak değerlendirilmiş, hastalar tekrar muayene edilmek üzere çağırılmamıştır.

Retrospektif olarak yapılan bu çalışma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda temporomandibular eklem MRG bulguları olan ve klinik muayene bulguları kaydedilmiş 85 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Hastalar, TME- MRG sonuçlarına göre:

- Redüksiyonlu disk deplasmanı
- Redüksiyonsuz disk deplasmanı
- Sublüksasyon
- Normal TME yapısı olarak dört grupta değerlendirilmişlerdir.

Klinik bulgu ve belirti olarak ise ağrı şikâyeti, diş sıkma şikâyeti, massater ve temporal kaslarda palpasyona karşı hassasiyet, lateral ve posterior aurikuler palpasyonda ağrı, krepitus ve defleksiyon parametreleri, hastaların şikâyetin seyri, süresi ve hastaya daha önce uygulanmış olan tedaviler değerlendirilmiştir. Bu klinik bulgular ışığında hastalar

- M.P.D.
- Redüksiyonlu disk deplasmanı
- Redüksiyonsuz disk deplasmanı
- Sublüksasyon olmak üzere dört gruba ayrılmışlardır.

İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS 19 ile analiz edildi. Sayısal veriler ortalama \pm standart sapma şeklinde sunuldu. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. Kategorik veriler frekans (yüzde) şeklinde sunuldu. $P < 0.05$ istatistiksel olarak önemli kabul edildi.

BULGULAR

Bu çalışmada 85 hastanın MRG sonuçları retrospektif olarak incelendi. Bu MRG sonuçlarının 73'ü (%85.9) kadınlardan, 12'si (%14.1) erkeklerden elde edildi. Hastaların yaş ortalaması 35.08'dir.

Klinik muayenesi ve MRG bulguları arasındaki korelasyona bakıldı. Uyumlu olanlar 1 uyumsuz olanlar

2 olarak değerlendirildi. 85 hastanın 71'inin (%83.5) klinik ve MRG Bulguları arasında korelasyon bulundu. 14 hastanın (%16.5) bulguları uyumsuz bulundu. 73 kadın hastanın 61'i (%83.6) uyumlu bulundu. 12'si (%16.4) uyumsuz bulundu. 14 kadın hastanın 10'u (%83.3) uyumlu bulundu. 2'si (%16.7) uyumsuz bulundu (Tablo 1).

Kliniğimize başvuran hastalardan MRG istemini yapan hekimlerin hangi bölümden olduğu değerlendirildiğinde; 85 hastanın 4'ü (%4.7) nöroloji, 26'sı (%30.6) kulak burunboğaz, 18'i (%21.2) plastikrekonstruktif estetik cerrahi, 32'si (%37.6) ağız diş ve çene cerrahisi, 3'ü (%3.5) genel diş hekimi, 1'i (%1.2) radyoloji, 1'i (%1.2) fizik tedavi ve rehabilitasyon bölümlerinden yönlendirilmiştir.

Klinik ve MRG tanıları, MPD (1), redüksiyonlu disk deplasmanı (2), redüksiyonsuz disk deplasmanı (3) ve sublüksasyon (4) olarak değerlendirilmiştir. Klinik tanısı MPD olan 51 hastadan 40'ının (%78.4) MRG tanısı uyumlu, 11'inin (%21.6) uyumsuz bulundu. Redüksiyonlu disk deplasmanı tanısı olan 17 hastadan 16'sı (%94.1) uyumlu, 1'i (%5.9) uyumsuz bulundu. Redüksiyonsuz disk deplasmanı tanılı 15 hastanın 13'ü (86.7) uyumlu, 2'si (%13.3) uyumsuz bulundu. Sublüksasyon tanılı 2 hastada (%100) uyumlu bulundu. (Tablo 2.)

Tablo 1. Cinsiyete göre MRG ve klinik uyum

		Uyum		Toplam
		Uyumlu	Uyumsuz	
Cinsiyet	Kadın	61 (%83.6)	12 (%16.4)	73 (%100)
	Erkek	10 (%83.3)	2(%16.7)	14 (%100)
Toplam		71 (%83.5)	14 (%16.5)	85 (%100)

Tablo 2. Klinik ve MRG tanısı uyumları

Klinik tanı	Uyum		Toplam
	Uyumlu	Uyumsuz	
MPD	40 (%78.4)	11 (%21.6)	51 (%100)
Redüksiyonlu disk deplasmanı	16 (%94.1)	1 (%5.9)	17 (%100)
Redüksiyonlu disk deplasmanı	13 (86.7)	2 (%13.3)	15 (%100)
Sublüksasyon	2 (%100)	0 (%)	2 (%100)

TARTIŞMA

TME temporal kemik ve mandibuler arasında mandibuler kondilin temporal kemik yüzeyindeki mandibular fossa içine yerleşmesi ile oluşmuş karmaşık yapıdır. Bu bölgede oluşan hastalıklar çeşitli faktörlere bağlı olmaktadır. Bu faktörler çiğneme kasları veya eklem disk bütünlüğünde problemler ortaya çıkartmaktadırlar. Bu kompleks yapıda doğru teşhis koymak ve doğru tedaviyi yapmak büyük önem taşımaktadır.¹

Ağrılı temporomandibular bozuklukların tanısında anamnez ve klinik muayene altın standart olarak kabul edilir. Hekimin doğru teşhis ortaya koyabilmesi için TME hastalıklarını çok iyi bilmesi ve değerlendirmeyi bu yönde yapması gereklidir.^{1,3} Her ne kadar anamnez ve klinik muayene ile eklem hastalıklarının birçoğu teşhis edilebilse de hastalıkların tanısında bazı görüntüleme yöntemleri de kullanılmaktadır. Bu görüntüleme yöntemleri arasından MRG, TME dahil tüm baş boyun ve merkezi sinir sisteminde yumuşak dokuyu en iyi gösteren tetkiktir.³ Disk morfolojisi ve disk pozisyonunu göstermedeki doğruluğu sebebiyle eklem içi hastalıklarda ve disk deplasmanlarında sıklıkla kullanılan bir görüntüleme yöntemidir.⁷

Çalışmamızda eklem hastalığı olan bireylerdeki klinik muayene bulguları ile MRG bulguları kıyaslanmıştır. Elde edilen sonuçlarda %83.5 uyumlu olduğu saptanmıştır. Çalışmamızın sonuçları incelendiğinde klinik bulguların MRG bulguları ile yüksek oranda uyduğu saptanmıştır. Manfredini ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın sonuçları bizim çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir.⁸ Çalışmacılar 116 TME hastasının 232 eklemde elde ettikleri muayene bulguları ile MR bulgularını kıyaslamışlardır. Otörler özellikle redüksiyonlu ve redüksiyonsuz eklem hastalarında klinik muayene bulguları ile MRG bulguları arasında yüksek oranda uyum olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda da redüksiyonlu ve redüksiyonsuz disk deplasmanı gruplarında da klinik bulgular ile MR bulguları arasında uyum saptanmıştır.

Çalışmadaki sonuçlarımızın aksine sonuçlar elde eden araştırmalar da mevcuttur. Park ve arkadaşları yaptıkları çalışmada internal bozukluk teşhisi olan 100 hastanın 200 temporomandibular eklemine klinik ve MRG bulgularını karşılaştırmışlardır.⁹ Hastaların MRG görüntülerinde dejeneratif değişiklikler ve sıvı birikimi gibi sonuçlar değerlendirilmiş ve veriler klinik

muayene bulguları ile kıyaslanmıştır. Çalışmanın sonucunda otörler MRG sonuçları ile klinik muayene sonuçlarının uyumsuz olduğunu bildirmişlerdir.⁹

Paesani ve arkadaşları¹⁰ MRG bulguları ile klinik muayene bulguları arasındaki ilişkiyi araştıran farklı bir çalışmada 110 hastayı değerlendirmişlerdir.¹⁰ Çalışmanın sonucunda 220 eklemde 95'inde sonuçlar uyumlu çıkarken kalan 125 eklemde sonuçlar uyumsuz çıkmıştır. Araştırmacılar elde ettikleri çalışma sonuçlarına göre klinik muayenenin temporomandibular eklem hastalıklarının teşhisinde tek başına yeterli olamayacağını bildirmişlerdir.

Maizlin ve arkadaşlarının 2010 yılında yaptıkları çalışmada temporomandibular eklem bozukluğu olan 72 hastanın 144 eklemde muayene bulguları ile MR bulguları kıyaslanmıştır.¹¹ Çalışmanın elde edilen sonuçlarında klinik olarak semptomatik 84 eklemde 45'inde (%54), asemptomatik 60 eklemde ise 13'ünde (%22) disk deplasmanı olduğu bulunmuştur. Çalışmanın klinik muayene sonucunda redüksiyonlu disk deplasmanı veya redüksiyonsuz disk deplasmanı olan hastalarda klinik bulgu ve MRG bulgularının büyük oranda uyumlu olacağı belirtilmiştir.

Maizlin ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın sonuçları da yaptığımız çalışma sonuçları ile uyumluluk göstermektedir. İncelediğimiz klinik olarak redüksiyonlu disk deplasmanı semptomu olan 17 hastanın 16'sında MR bulgularının redüksiyonlu disk deplasmanını desteklediği saptanmıştır.¹¹ Buna ek olarak klinik olarak redüksiyonsuz disk deplasmanı bulguları olan 15 hastanın 13'ünde MRG bulguları klinik muayene bulgularını desteklemiştir.

Çalışmanın bir başka sonucunda ise klinik olarak şiddetli kas hassasiyeti olan ve eklem içi bozukluk semptomu olmayan 51 hastanın 40 tanesinde (%78.4) MRG bulgularında herhangi bir belirti ortaya çıkmamıştır. Özellikle tek semptomu çiğneme kasları ağrısı olan hastalarda MRG bulgusu ortaya çıkmamaktadır ve klinik muayene bulguları tecrübeli hekimler tarafından yeterli olabilmektedir.

Çalışmamızda klinik muayene bulguları ile MRG bulguları arasında yüksek uyumluluk olduğu saptanmıştır. Konu hakkında daha yüksek hasta sayısı ve daha uzun süreli takibi olan araştırmalar yapılması düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Alpaslan C. Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi/Kanıtı Dayalı Tanı ve Tedavi Yaklaşımları. 1. Baskı, İstanbul, Quintessence Publishing, 2018.s.222-254.
2. Yıldırım D, Alkış Ü. Temporomandibular eklem bozukluklarının değerlendirilmesinde kullanılan görüntüleme yöntemleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2016;7:51-7.
3. Yalçın S, Aktaş İ. Dişhekimiğinde temporomandibular eklem hastalarına yaklaşım. 3. Baskı, İstanbul, Vestiyer Yayın Grubu, 2010.s.71-102.
4. Yılmaz B, Somay E. Temporomandibular eklem bozukluğu tanısının manyetik rezonans görüntüleme ile doğrulanması. Cukurova Med J 2020;45:835-9.
5. Emshoff R, Rudisch A, Innerhofer K, Brandlmaier I, Moschen I, Bertram S. Magnetic resonance imaging findings of internal derangement in temporomandibular joints without a clinical diagnosis of temporomandibular disorder. J Oral Rehabil 2002;29:516-22.
6. Manfredini D, Bucci MB, Nardini LG. The diagnostic process for temporomandibular disorders. Stomatologija 2007;9:35-9.
7. Bertoli E, de Leeuw R. Prevalence of suicidal ideation, depression, and anxiety in chronic Temporomandibular disorder patients. J Oral Facial Pain Headache 2016;30:296-301.
8. Manfredini D, Guarda-Nardini L. Agreement between Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders and magnetic resonance diagnoses of temporomandibular disc displacement in a patient population. Int J Oral Maxillofac Surg 2008;37:612-6.
9. Park J, Song H, Roh H, Kim Y, Lee J. Correlation between clinical diagnosis based on RDC/TMD and MRI findings of TMJ internal derangement. Int J Oral Maxillofac Surg 2012;41:103-8.
10. Paesani D, Westesson, PL, Hatala, MP, Tallents RH, Brooks SL. Accuracy of clinical diagnosis for TMJ internal derangement and artrosis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1992;73:360-3.
11. Maizlin ZV, Nutiu N, Dent PB, Vos PM, Fenton DM, Kirby JM, et al. Displacement of the temporomandibular joint disk: correlation between clinical findings and MRI characteristics. J Can Dent Assoc 2010;76:a3.

Yeni Geliştirilen Bir Kompozit Rezin Materyalinin Bükülme Dayanımının Karşılaştırılması Olarak Değerlendirilmesi: Bir *In Vitro* Çalışma

Comparative Evaluation of Flexural Strength of a Newly Developed Composite Resin Material: an in vitro Study.

G. Burcu Senirkentli¹ , Yesim Turan² , Ezgi Sonkaya³ , Eda Çakmak⁴ , R. Ebru Tirali⁵ 

ÖZET

Amaç: Bu *in vitro* çalışmada mikrohibrid doldurucu içeriği ile yeni geliştirilen bir dental kompozitin mekanik özelliklerinden bükülme dayanımının iki farklı mikrohibrit doldurucu kompozit materyal ile karşılaştırılması olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Mevcut çalışmada, yeni üretilen bir Üiversal Kompozit (Dolgunn, Himg Seramik ve Medikal Kompozit San.Tic. Ltd.Sti, Türkiye) ile 2 farklı mikrohibrit kompozit (G-aenial Anterior, GC-Japonya ve Filtek Z250 3M, USA) kullanıldı. Her bir dolgu materyalinden 10 adet dikdörtgenler prizması şeklinde (2x2x25 mm boyutunda) örnekler hazırlanarak, instron test cihazında 1 mm/dk hızda bükülme dayanım değerleri ölçüldü. Verilerin istatistiksel analiz için Kruskal-Wallis testi kullanıldı. Tüm testler için istatistiksel anlamlılık düzeyi p=0.05 alındı.

Bulgular: Tüm test materyalleri arasında bükülme dayanımları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi (p<0.05). En yüksek bükülme dayanımı değerini Filtek Z250 gösterirken en düşük bükülme dayanım değerini G-aenial materyali göstermiştir. G-aenial ve Dolgunn materyalleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmazken; her iki materyal ile Filtek Z250 arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Sonuç: Çalışma sonuçlarına göre yeni geliştirilmiş olan Dolgunn kompozit dolgu materyali değerlendirilen diğer mikrohibrit kompozitlerden birinden daha yüksek ancak yakın diğerinden daha düşük değerlerde bükülme dayanım değerleri göstermiştir. Kullanılan tüm materyallerin öngörülen standartların üzerinde bükülme dayanım değerlerine sahip oldukları görülmüştür. Yeni geliştirilen formülasyona sahip kompozit materyalinin daha kapsamlı mekanik testler ile değerlendirilmesi yönünde öncü bir çalışma olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bükülme dayanımı; Kompozit dental rezin; Mikrohibrit

ABSTRACT

Aim: In this *in vitro* study, it was aimed to evaluate the mechanical properties of a newly developed dental composite material with microhybrid filler content and its flexural strength comparatively with two different microhybrid filler composite materials.

Materials and Methods: In the current study, the newly produced Universal Composite filling material (Dolgunn, Himg Seramik ve Medikal Kompozit San.Tic. Ltd.Sti, Turkey) and 2 different microhybrid composite materials (G-aenial Anterior, GC-Japan and Filtek Z250 3M, USA) were used. Ten rectangular prisms (2x2x25 mm in size) samples were prepared from each filling material, and the bending strength values were measured at a speed of 1 mm/min in an instron test device. Kruskal-Wallis test was used for statistical analysis of the data. Statistical significance level was taken as p=0.05 for all tests.

Results: Differences were observed between the materials in terms of flexural strengths (p<0.05). Filtek Z250 showed the highest flexural strength value, while G-aenial material showed the lowest value. While there was no statistically significant difference between G-aenial and Dolgunn materials, a difference was found between both materials and Filtek Z250.

Conclusion: According to the results of the study, the newly developed Dolgunn composite filling material showed higher flexural strength values than one of the other microhybrid composites evaluated but lower than the other close ones. It has been observed that all materials used have flexural strength values above the prescribed standards. It is thought that it will be a pioneering study in the evaluation of the newly developed composite material with more comprehensive mechanical tests.

Keywords: Composite Dental Resin; Flexural strength; Microhybrid

Makale gönderiliş tarihi: 26.04.2022; Yayına kabul tarihi: 20.07.2022

İletişim: Prof. Dr. R. Ebru Tirali

Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı 11. Sokak No:26 06490 Bahçelievler/ANKARA

E-posta: etirali@baskent.edu.tr

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

² Dr., Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

³ Öğr. Gör., Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

⁴ Öğr. Gör., Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi- Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

⁵ Prof. Dr., Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

GİRİŞ

Diş hekimliğinde kompozit dolgu materyalleri estetik özelliklerinin daha üstün olması, kavite preparasyonunda daha konservatif çalışmaya olanak sağlama-ları açısından yaygın kullanım alanı bulmuşlardır. Kompozit rezinler doldurucu partikül tipi ve partikül büyüklüğü dağılımındaki iyileştirmeler ile diş hekim-leri tarafından daha çok tercih edilmeye başlanmıştır.^{1,2}

Dental restoratif materyallerde bulunması arzu edilen özellikler incelendiğinde; oklüzal yüklemeye dayanımları, ağız ortamında stabil olmaları, stres gelişimini en aza indirmeleri ve boşluk oluşumunu önlemeleri gibi birçok madde sayılabilir.³ Dental kompozit materyallerin partiküllerinin boyut ve şekil-leri materyalin kırılma sertliği ve aşınma dayanımı gibi mekanik özellikleri üzerinde önemli etkileri bulunmaktadırlar. Kompozit matrisinde küçük doldurucu partiküllerin spesifik kombinasyonlarda bulunması yüksek aşınma dirençlerinin elde edilmesini sağlayabilmektedir.⁴

Klinik kullanımda başarılı sonuçlar elde edilmesi için kompozit materyallerin önemli bir yapıtaşı olan doldurucu partikülleri rezin matrisin içerisine dahil etmek yerine rezin fibröz seramik doldurucu ağına eklendiği eşsiz bir sistem geliştirilmiştir. Doldurucular esas olarak alüminyum oksit ve silikon dioksit cam partikülleri veya baryum alüminyum silikat veya stronsiyum camlardan oluşur.^{5,6}

Dental materyallerin mekanik özelliklerinin değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntem olan bükülme dayanımı materyalin kırılmadan önce dayanabile-

ceği en yüksek stresin belirlenmesi olarak tanımlanır.⁷ Bu değerlendirme yöntemi özel uçlarla belirli üç noktadan materyale uygulanan kuvvet karşısında bükülme direnci değerlendirmesini içerir ve materyal dayanıklılığını değerlendiren diğer *in vitro* testlere destek sağlar.⁸

Bu çalışmanın amacı yeni geliştirilen mikrohibrid dolduruculu Dolgunn (Himg Seramik ve Medikal Kompozit San.Tic. Ltd.Sti, Türkiye) dental kompozit materyalin mekanik özelliklerinden bükülme dayanımının piyasada kullanılan G- aenial Anterior (GC-Japonya), ve Filtek Z250 (3M, USA) kompozit materyallerinin bükülme dayanımlarıyla karşılaştırılması olarak değerlendirilmesidir.

MATERYAL METOD

Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmıştır (Proje no: D-KA22/08).

Mevcut çalışmada üç farklı mikrohibrit dolduruculu kompozit rezin materyal olan G- Aenial Anterior (GC-Japonya), Filtek Z250 (3M, USA), Dolgunn Üni-versal Kompozit (Himg Seramik ve Medikal Kompozit San.Tic. Ltd.Sti, Türkiye) kullanılmıştır (Tablo 1). Her bir kompozit rezinin A2 rengi seçilip, ISO 4049:2009 standartlarına gözetilerek uygun boyutlarda (2 mm genişlik 2 mm kalınlık ve 25 mm uzunluğunda) metal kalıplara materyaller yerleştirilerek, her bir grup için 10 örnek hazırlandı. Materyaller üretici talimatlarına göre yüksek güçlü Led ışık kaynağı (Valo, Ultradent, USA) ile 40sn ışınlanarak polimerize edildi ve daha sonra kompozit örnekler kalıplardan çıkartıldı.

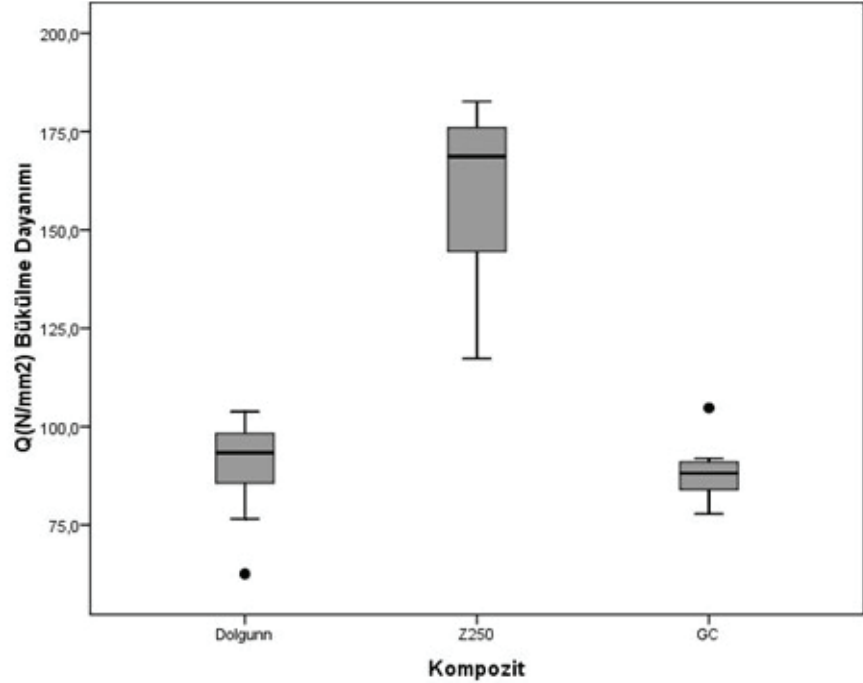
Tablo1. Çalışmada kullanılan mikrohibrit kompozit restoratif materyal ürün bilgileri

Ürün ismi	Üretici	Lot	Doldurucu			Matrix
			Tipi	Vol %	Boyutu (µm)	
G-Aenial Anterior	GC Corp, Tokyo, Japan	2007011	Stronsiyum, lantanoid florür, silika	63	16–17	UDMA ve Dimetakrilat komonmerleri (bisGMA sız)
Filtek™ Z250	3M-ESPE Amerika	NC04749	Zirkonya, silika	60	0.01-3.5	TEGDMA, BIS-GMA, UEDMA, Bis-EMA
Dolgunn Universal Restorative	Himg Seramik ve Medikal Kompozit San. Tic. Ltd.Sti, Türkiye	336-1021	Silanlı Baryum-Alumo-Boro-Silikat cam	80	0.03-1.0	UDMA, BIS-GMA, TEGDMA

Bis-GMA: Bisfenol A glisidimetakrilat, UDMA: Üretan dimetakrilat, TEGDMA: Trietilen glikol dimetakrilat, Bis-EMA: Etoksile bisfenol-A dimetakrilat, UEDMA:Uretan Dimetakrilat



Şekil 1. Instron test cihazı



Şekil 2. Grupların bükülme dayanımı değerlerinin grafik görünümü.

Hazırlanan kompozit rezin çubukların bütün yüzeyleri 800 ve 1000 gritlik silikon karbid zımparaları ile cilalandı. Kumpas yardımıyla örneklerin boyutları kontrol edilip 24 saat 37°C distile suda bekletildi. Kompozit rezin örnekler üç nokta bükülme dayanımı testi bilgisayar kontrollü Instron testometrik cihazı (Instron 5944, Instron Corporation, Massachusetts, USA) için özel hazırlanan 20 mm genişlikteki yuvalara yerleştirilerek 1 mm/dk hızla yapıldı. (Şekil 1) Kompozit rezin çubukların orta noktasına ISO 10477 standartına uygun olarak hazırlanan yuvarlatılmış 2 mm'lik yuvarlak bir uç ile kuvvet uygulanarak kırılması sağlandı. Kırılma değerleri kaydedildi. Bükülme dayanımı hesaplanırken aşağıdaki formül kullanıldı.

$$Q=3F_{max}.L/2.b.a^2$$

Q: Bükülme dayanımı

Fmax: Kırılma anındaki kuvvet (N)

L: kuvvetin uygulandığı test düzeneğinin genişliği (mm)

a: Örneğin kalınlığı (mm)

b: Örneğin genişliği (mm)

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS 25.0 programında gerçekleştirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma, medyan ve çeyrekler arası genişlik değerleriyle özetlenmiştir. (Tablo 2) Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Kompozit materyallerinin bükülme dayanımlarının karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık p<0.05 olarak kabul edildi. (Şekil 2)

Tablo 2. Grupların bükülme dayanımı değerleri

Materyal	Bükülme Dayanımı				Kruskal-Wallis Testi	p
	Ortalama ± SS (MPa)	Medyan (Çeyrekler arası genişlik)	Minimum	Maksimum		
Dolgunn	89.94±12.62	93.32 (16)	62.56	103.80		
Filtek Z250	159.59±24.43	168.69 (39.33)	117.27	182.65	19.613	<0.001*
G-Aenial Anterior	88.05±7.56	88.15 (8.64)	77.83	104.74		

*p<0.05

BULGULAR

Bükülme dayanımı testi sonucunda elde edilen verilerin ortalamaları, standart sapmaları ve minimum-maksimum değerleri Tablo 2' de gösterilmiştir. Test grupları arasında ortalama en yüksek bükülme dayanımı değeri (159.59±24.43 MPa) Filtek Z250 ile elde edildi. Ortalama en düşük bükülme dayanımı değeri (88.05±7.56 MPa) ise G-Aenial Anterior da gözlemlendi. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda bükülme dayanımı açısından G-Aenial Anterior ve Dolgunn kompozit rezin materyalleri arasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0.450$). Filtek Z250 diğer kompozit rezinlerden istatistiksel açıdan belirgin olarak daha yüksek bükülme dayanımı gösterdi ($p<0.05$).

TARTIŞMA

Diş hekimliğinde kullanılmak üzere geliştirilen dental kompozitlerin kırılma ve deformasyon direncini anlamak ve tam olarak karakterize etmek oldukça önemlidir ve bu amaç için birçok yöntem mevcuttur. Bu yöntemler nispeten "yeni" bir restorasyon materyali olan kompozit için, diğer materyaller için geliştirilen test yöntemlerinden uyarlanmışlardır. Bu test yöntemleri, tek bir değişken kullanmak üzere tasarlanmış ve materyalin mekanik olarak daha kararlı durumlarının elde edilmesi amacı ile numune manipülasyonunu sağlayacak şekilde geliştirilmiştir.^{9,10} Kompozitlerin mukavemetinin ölçümü genellikle bükülme testleri ile yapılır. Uluslararası Standartlar Organizasyonu [International Organization for Standardization (ISO)], tarafından polimer bazlı restoratif malzemelerin mukavemetini değerlendirmek için belirtilen test 3 noktalı bükme testidir ve okluzal streslerin yüksek olduğu alanlarda restoratif materyallerin en az 80 MPa değerinde bükülme dayanımı göstermesi beklenmektedir.¹¹ İki eksenli biaksiyal bükülme ve üç nokta destek testlerinin karşılaştırıldığı çalışmada biaksiyal yöntemde küçük örnekleri de ölçebildiği ancak tekrarlına bilirlilik bakımından üç nokta bükülme testinin daha fazla tercih edildiği bildirilmiştir.¹² Literatürde bu amaçla yapılmış birçok laboratuvar çalışması mevcuttur.¹³⁻¹⁵

Mevcut çalışmada kullanılan mikrohibrid kompozit materyallerin üç nokta destek testi sonrasında elde edilen bükülme dayanım değerleri karşılaştırıldığında en dayanıklı kompozit materyalinin Filtek Z250 olduğu gözlemlenmiştir. Test edilen kompozit materyaller-

den Dolgunn en yüksek doldurucu oranına sahipken, en yüksek partikül boyutunun G-aenial materyaline aittir. Bükülme dayanımları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da Dolgunn materyalinin G-aenial kompozit materyalinden daha yüksek ortalama bükülme dayanım değerleri gösterdiği ancak her ikisinin de Filtek Z250 materyalinden istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bükülme dayanımı gösterdiği görülmüştür.

Yapılan bazı araştırmalar kompozit materyallerin farklı doldurucu içeriklerinin dağılımı ve boyutunun, elastiklik modülü ve kırılma dayanımı gibi mekanik özellikleri üzerinde etkili olduğunu göstermişlerdir.^{15,16} Ancak başka bir araştırmada bu fiziksel özelliklerin sadece doldurucularla ilişkilendirilemeyeceği polimer kimyasındaki komonomerlerin de bükülme dayanımı üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir.¹⁶ Kompozit rezinlerin esnekliklerini değerlendiren diğer çalışmalarda farklı polimerasyon koşullarının da etkili olduğu sonuçlar bildirilmiştir.^{17,18} Çalışmamızda da doldurucu hacmi ve boyutu farklı olan kompozit rezinlerin bükülme dayanımları incelenmiş ve bükülme dayanımı ile doldurucu hacmi değerleri arasında doğrudan bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Bu durumun nedeni olarak kompozit rezinlerin fiziksel özelliklerini etkileyen bir diğer faktörün UDMA, BIS-GMA ve TEGDMA gibi organik faz yapılarındaki farklılıklar olduğunu belirten çalışmalar da bulunmaktadır.^{19,20} Kompozit materyallerin polimer matriks özelliklerinde belirli bileşenlerin materyalin mekanik özelliklerini etkilediği görülmüştür. Ancak bunlar kompozisyon değişiklikleriyle doğru orantılı değildir. Her iki UDMA/Bis-GMA/TEGDMA ve UDMA/Bis-EMA/TEGDMA gibi farklı kompozisyona bileşimlerine sahip matrislerin oldukça iyi bükülme dayanımı ve elastisite modülüne sahip oldukları ve üç farklı monomerin uygun oranlarda kullanılmasının, daha güçlü bir polimer matrisi sağlanmasına katkıda bulunduğu bildirilmiştir.¹⁵ Çalışmamızda da benzer şekilde Bis-GMA ve TEGDMA'nın UDMA ve UEDMA ile bulunduğu iki kompozit materyalin daha yüksek bükülme dayanımı gösterdiği görülürken Bis-EMA içeren Filtek Z250 materyalinin en yüksek bükülme dayanımı değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Bis-EMA monomerinin kompozit matrisine eklenmesinin amacının materyalin vizkozitesini artırması ile konversiyon oranını daha yüksek olmasına ve bükülme direncini artırması olduğu belirtilmiştir.²¹ En düşük bükülme

dayanımı gösteren G-aenial materyalinde UDMA bulunduğunu ancak Bis-GMA bulunmadığı görülmüştür.

Bükülme dayanımı üzerinde etkisi olabilecek unsurlardan inorganik doldurucu tipi, boyutu ve hacimsel olarak yüzdesi gibi faktörler düşünüldüğünde mevcut çalışmada kullanılan materyaller bazında en yüksek bükülme dayanımı gösteren Filtek Z250 materyalinin içeriğinde bulunan Zirkonya inorganik doldurucusunun bulunmasının da etkili olabileceği düşünülmüştür. Çalışmamızın bulgularını destekler nitelikte zirkonyumun polimerik rezinlere eklenmesinin bükülme dayanımının artması başta olmak üzere materyalin birçok mekanik özelliğini geliştirdiği bildirilmiştir.²² Bu konu ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

SONUÇ

Dental restorasyonların klinik başarıları için bükülme, sıkışma ve sertlik değerleri gibi mekanik özelliklerin belirlenen standartlarda olması beklenmektedir. Çalışmamızda kullanılan yeni geliştirilmiş Dolgunn Universal dolgu materyali klinikte yaygın kullanımda olan iki farklı mikrohibrit kompozit ile bükülme dayanımı açısından karşılaştırılmış ve umut vadeden değerler göstermiştir. Ancak klinik başarıları hakkında daha kesin bir sonuca ulaşmak için farklı mekanik ve fiziksel özelliğinin test edilmesine ihtiyaç vardır. Çalışmamızın bu açıdan yerli üretim bir ürün olan Dolgunn kompozit materyalinin test edildiği farklı çalışmalara öncü olması amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Ruyter IE, Oeysaed H. Composites for use in posterior teeth: composition and conversion. *J Biomed Mater Res* 1987;21: 11-23.
2. Altun C. Kompozit dolgu materyallerinde son gelişmeler. *Gülhane Med J* 2005; 47: 77-82.
3. Fugolin APP, Pfeifer CS. New resins for dental composites. *J Dent Res* 2017; 96: 1085-91.
4. Turssi C, Ferracane J, Vogel K. Filler features and their effects on wear and degree of conversion of particulate dental resin composites. *Biomaterials* 2005; 26: 4932-7.
5. Ünlü N, Çetin AR. New Developments in Ingredient of Composite Resin Materials: Review. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2008; 14: 156-67.
6. Yeli M, Kidiyoor KH, Nain B, Kumar P. Recent advances in composite resins-A review. *J Oral Res Rev* 2010; 2:134-6.
7. Pala K, Tekce N, Tuncer S, Demirci M, Oznurhan F, Serim M. Flexural strength and microhardness of anterior composites after

accelerated aging. *J Clin Exp Dent* 2017; 9: 424-30.

8. Alander P, Lassila LV, Tezvergil A, Vallittu PK. Acoustic emission analysis of fiber-reinforced composite in flexural testing. *Dent Mater J* 2004; 20: 305-12.
9. Ilie N, Hilton TJ, Heintze SD, Hickel R, Watts DC, Silikas N et al. Academy of dental materials guidance—Resin composites: Part I—Mechanical properties. *Dent Mater J* 2017;33: 880-94.
10. Wilson NHF, Norman RD. Five-year findings of a multicentre clinical trial for a posterior composite. *J Dent* 1991;19:153-9.
11. International Standards Organization ISO 4049. Dentistry—Polymer-based filling, restorative and luting materials. 2000.
12. Chung SM, Yap AUJ, Chandra SP, Lim CT. Flexural strength of dental composite restoratives: Comparison of biaxial and threepoint bending test. *J App Biomaterials* 2004; 71: 278- 83.
13. Kim KH, Ong JL, Okuno O. The effect of filler loading and morphology on the mechanical properties of contemporary composites. *J Prosthet Dent* 2002; 87: 642-9.
14. Gladys S, Van MB, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Comparative physico-mechanical characterization of new hybrid restorative materials with conventional glass-ionomer and resin composite restorative materials. *J Dent Res* 1997;76: 883-94.
15. Szczesio-Wlodarczyk A, Domarecka M, Kopacz K, Sokolowski J, Bociog K. An Evaluation of the Properties of Urethane Dimethacrylate-Based Dental Resins. *Materials* 2021; 14: 2727.
16. Gonçaves F, Kawano Y, Pfeifer C, Stansbury JW, Braga RR. Influence of BisGMA, TEGDMA, and BisEMA contents on viscosity, conversion, and flexural strength of experimental resins and composites. *Eur J Oral Sci* 2009;117:442-6.
17. Xu HH, Smith DT, Schumacher GE, Eichmiller FC, Antonucci JM. Indentation modulus and hardness of whisker-reinforced heat-cured dental resin composites. *Dent Mater J* 2000;16: 248-54.
18. Klymus ME, Shinkai RS, MotaEG, Oshima MS, Spohr AM, Burnett LH. Influence of the mechanical properties of composites for indirect dental restorations on pattern failure. *Stomatologija* 2007; 9: 56-60.
19. Manhart J Kunzelmann KH, Chen HY, Hickel R. Mechanical properties of new composite restorative materials. *J Biomed Mat Res* 2000; 53: 353-61.
20. Manhart J Chen HY, Hickel R. The suitability of packable resin-based composites for posterior restorations. *J Am Dental Assoc* 2001; 132: 639- 45.
21. Barszczewska-Rybarek, I.M. A guide through the dental dimethacrylate polymer network structural characterization and interpretation of physico-mechanical properties. *Materials* 2019; 12: 4057.
22. Oshida Y, Zuccari AG. On the three-point flexural tests of dental polymeric resins. *Biomed Mater Eng* 1997;7:111-9.

Diş Çekim Endikasyonu ve Sosyodemografik Özelliklerine Göre Üçüncü Molar Diş Prevalansı

Third Molar Prevalence According to Extraction Indication and Sociodemographic Characteristics

Metin Berk Kasapoğlu¹ , Ahmet Taylan Çebi² 

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı bir grup hasta popülasyonunda üçüncü molar dişlerin çekim endikasyonlarını, tekniklerini ve gömüklük oranlarını yaş ve cinsiyet açısından karşılaştırarak tespit etmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada; 2018 – 2021 yılları arasında üçüncü molar dişleri çekilen 1718 hasta incelendi. Çekim endikasyonları, teknikleri ve gömüklük oranlarının yaş ve cinsiyete göre dağılımları tespit edildi. Çekim endikasyonlarını değerlendirmek için; çürük, ortodontik amaçlı, perikoronitis varlığı, kist-tümör oluşumu, profilaktik, komşu diş hasarı, periodontal harabiyet, atipik ağrı ve planlanan implant kriterlerinden yararlanıldı.

Bulgular: Hastaların %53.73'ünün erkek, %46.27' sinin kadın olduğu görüldü. En fazla üçüncü molar dişi çekilen yaş grubunun 18-29 (%49.94) yaş aralığı olduğu tespit edildi. En çok çürük (%45,11) sebebiyle çekim endikasyonu verildiği ve bunu perikoronitisin (%22.41) takip ettiği görüldü. Erkeklerde komşu diş hasarı (%6.93) ve çürük (%50.27) endikasyonu ile yapılan çekimlerin kadınlardan daha fazla olduğu belirlendi. Kadınlarda atipik ağrı ve perikoronitis endikasyonu ile yapılan çekimler daha fazlaydı. Alt üçüncü molar dişlerin daha sık cerrahi yaklaşımla (%87.58) çekildiği ve üst üçüncü molar dişlere göre daha fazla kemik (%85.32) ya da mukoza (%71.65) retansiyonunda pozisyonlandığı belirlendi.

Sonuç: Üçüncü molar dişler çoğunlukla çürük ve perikoronitis sebebiyle çekilmektedir. Farklı yaş grupları ve cinsiyetler arasında belirgin çekim endikasyonları farkı mevcuttur.

Anahtar Kelimeler: Çekim; Endikasyon; Prevalans; Üçüncü Molar

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to determine the extraction indications, techniques and impaction rates of third molars in a group of patient population by comparing them in terms of age and gender.

Material and Methods: This study examined 1718 patients between 2018 and 2021. The distribution of extraction indications, extraction techniques and impaction rates by age and gender were determined. To evaluate the extraction indications; caries, orthodontics, pericoronitis, cyst-tumor formation, prophylactic, adjacent tooth damage, periodontal destruction, atypical pain and planned implant criterias were used.

Results: 53.73% of the patients were male and 46.27% were female. It was observed that the highest third molar tooth extraction was between 18-29 ages (49.94%). Third molar extraction was indicated mostly due to caries (45.11%), followed by pericoronitis (22.41%). It was observed that extractions performed with indications of adjacent tooth damage (6.93%) and caries (50.27%) were more common in men than women. In women, atypical pain and pericoronitis indications were more common. Lower third molars were extracted more frequently with the surgical approach (87.58%) and they had more bone (85.32%) or mucosa impaction (71.65%) than upper third molars.

Conclusion: Third molar teeth are extracted mostly due to caries and pericoronitis. There are significant differences in extraction approaches and indications between different age groups and genders.

Keywords: Extraction; Indication; Prevalence; Third Molar

Makale gönderiliş tarihi: 31.05.2022; Yayına kabul tarihi: 13.06.2022

İletişim: Dr. Metin Berk Kasapoğlu

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

E-posta: mbkasapoglu@gmail.com

¹ Arş. Gör. Dr., İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

² Doç. Dr., Karabük Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye

GİRİŞ

Üçüncü molar dişler, hem morfolojik gelişim aşamaları hem de dental ark üzerindeki etkileri açısından en yüksek varyasyonu gösteren molar dişlerdir.¹ Üst ve alt üçüncü molar dişlerin gömülü kalma sebepleri arasında, bu dişlerin diğer dişlere nazaran daha geç dönemde gelişmesi ve çenelerin evrim sebebiyle mevcut diş arkına yeterli yeri sağlayamaması etkenidir.² Günümüzde üçüncü molar dişlerin çekim endikasyonları çene cerrahları ve sağlık profesyonelleri arasında halen tartışılmakta olan bir konudur. Üçüncü molar dişler birçok açıdan oral kavitedeki diğer dişlerden farklılık gösterir ve tüm dişler arasında gömülü kalma oranları en fazladır.³ Uzun süre semptom vermeden ağız içerisinde gömülü veya yarı gömülü kalabildikleri gibi, enfeksiyon, atipik ağrı, temporomandibular eklem şikayetleri, komşu dişte harabiyet, perikoronitis veya kistik/neoplazmik patolojilere sebep olabilirler.^{3,4} Bu olumsuzlukları uzaklaştırmak için üçüncü molar dişlere çekim endikasyonu koymak gerekebilir. Yapılan bir çalışmada üçüncü molar dişlerin çekim endikasyonları arasında sırasıyla profilaktik, perikoronitis, ortodontik, çürük-pulpitis, kist-tümör oluşumu ve komşu diş kök rezorpsiyonu olduğu bildirilmiştir.¹

Bazı yazarlar, hem mandibula hem de maksillada üçüncü molar dişlerin ağızda hastalık sürecine er ya da geç dahil olmak dışında kesin bir rolü olmadığına inanmakta ve profilaktik çekim önermektedir. Bu çekim yaklaşımında amaç patoloji veya perikoronitis gelişimini önlemeye yönelik olsa da, çekim endikasyonu verildikten sonra çekim için ideal zamanlanmanın belirlenmesi en önemli noktadır.^{5,6} Profilaktik çekim ileride oluşabilecek potansiyel problemleri önlemek için yapılan cerrahi bir müdahale olmakla birlikte, kimi hekimler tarafından oluşabilecek cerrahi komplikasyonlar sebebiyle tercih edilmemektedir. Ortodontik amaçlı yapılan üçüncü molar diş çekimleri ise sadece çenelerdeki yer darlığını gidermek için değil, ortodontik tedavi sonrasında keser dişlerin tekrarlayabilen çapraşıklığını önlemek için de yapılmaktadır.^{7,8}

Bir popülasyonda diş çekimi nedenlerinin araştırılması, hastalıkların prevalansı, diş sağlığı hizmetlerinin değerlendirilmesi ve diş çekimine karşı tutum hakkında bilgi sağlamak için çok önemlidir. Bu çalışmada amacımız; üçüncü molar dişlerin çekim endi-

kasyonlarını, çekim tekniklerini, gömüklük oranlarını ve yaş-cinsiyet dağılımlarını tespit etmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, Haziran 2018 – Haziran 2021 tarihleri arasında Karabük Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakülteleri Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dallarında eşzamanlı olarak toplam 1718 hasta üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya çeşitli nedenlerle alt ya da üst üçüncü molar dişi çekilen hastalar dahil edilmiştir. Analiz edilen veriler hastaların yaşı ve cinsiyeti, çekim endikasyonu, çekilen dişin lokalizasyonu, çekim tekniği (cerrahi ve cerrahi olmayan) ve gömüklük derecesi olarak belirlenmiştir. Çalışmamızın etik onayı Karabük Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan alınmıştır. (Karar no: 4/7, Tarih: 28.03.2018). 18 yaşının altında, dudak damak yarığı ya da dentofasiyal deformiteye sahip, mental retarde, sistemik hastalık durumu ASA III ve üzeri olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Çekim nedenleri; çürük, ortodontik amaçlı (tedavi veya koruyucu amaçlı), perikoronitis varlığı, üçüncü molar diş etrafı ya da yakınında kist-tümör varlığı, profilaktik (radyoterapi, kemoterapi ya da sistemik hastalık nedeni), komşu diş hasarı (kök rezorpsiyonu, çürük), periodontal problem (gıda sıkışması, periodontal abse varlığı), atipik ağrı (dentofasiyal ağrı, temporomandibular eklem problemi), planlanan implant (üçüncü molar diş anteriorundaki boşluklara planlanan dental implant) olarak belirlenmiştir. Dişlerin gömüklük dereceleri radyografik ve klinik muayene sonuçları birlikte değerlendirilerek; kemik retansiyonlu, yumuşak doku retansiyonlu ve tamamen sürmüş olarak gruplandırılmıştır. Çekim sırasında osteotomi ya da ilgili dişi bölmek için döner alet kullanıldıysa cerrahi yaklaşım, sadece elevatör ve davye kullanıldıysa cerrahi olmayan yaklaşım grubuna dahil edilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada istatistiksel analizler NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (Utah, USA) paket programı ile yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (sıklık ve yüzde dağılımları) yanı sıra nitel verilerin karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Üçüncü molar dişi çekilen 1718 hastanın %53.73'ünün erkek (923 birey), %46.27'sinin kadın (795 birey) olduğu gözlenmiştir. Çekim endikasyonları gruplarının hastalar içerisindeki yüzdesi sırasıyla; çürük %45.11 (775 birey), perikoronitis %22.41 (385 birey), kist-tümör oluşumu %7.51 (129 birey) periodontal sebepler %6.81 (117 birey), komşu diş hasarı %5.76 (99 birey), atipik ağrı %4.54 (78 birey), ortodontik %3.38 (58 birey) planlanan implant %2.50 (43 birey), profilaktik %1.98 (34 birey) olarak saptanmıştır. Yüzdesel olarak en fazla üçüncü molar dişi çekilen bireylerin 18-29 yaşları arasında olduğu (%49.94), en az çekilenlerin ise 50-59 yaşları arasındaki bireyler (%10.59) olduğu tespit edilmiştir.

Yaş grupları arasında çekim endikasyonları dağılımına bakıldığında anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir ($p < 0.05$). 18-29 ve 30-39 yaş aralıklarındaki

bireylerde ortodonti amaçlı çekim endikasyonu, 40-49 ve 50-59 yaş gruplarından yüksek bulunmuştur ($p = 0.0001$). 18-29 yaş aralığındaki bireylerde perikoronitis, komşu diş hasarı ve atipik ağrı tanısıyla yapılan çekim sayısı diğer gruplara göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur ($p = 0.0001$). 18-29 ve 30-39 yaş gruplarında profilaktik amaçlı üçüncü molar dişlerin çekimi, 40-49 ve 50-59 yaş gruplarından yüksek bulunmuştur ($p = 0.0001$). 40-49 ve 50-59 yaş gruplarında periodontal ve implant planlaması endikasyonu ile üçüncü molar dişi çekilen birey sayısı, 18-29 ve 30-39 yaş grubundan fazla bulunmuştur ($p = 0.0001$) (Tablo 1).

Çekim endikasyonlarının cinsiyet içerisindeki dağılımlarının karşılaştırmaları için yapılan ki-kare istatistiksel analizlerde anlamlı farklar bulunmuştur. Çekim endikasyonlarının erkek hastalar içerisinde yüzdesi; çürük %50.27 (464 birey), perikoronitis %17.98 (166 birey), komşu diş hasarı % 6.93 (64 birey) ve

Tablo 1. Üçüncü molar dişlerin yaş grupları ve çekim endikasyonuna göre dağılımı

Yaş	Toplam	18-29 Yaş	30-39 Yaş	40-49 Yaş	50-59 Yaş	p
Çürük	775 %45.11	382 %44.52	218 %47.91	103 %46.19	72 %39.56	0.269
Ortodontik	58 %3.38	46 %5.36	12 %2.64	0 %0.00	0 %0.00	0.0001
Perikoronitis	385 %22.41	247 %28.79	83 %18.24	32 %14.35	23 %12.64	0.0001
Kist-Tümör Oluşumu	129 %7.51	68 %7.93	41 %9.01	8 %3.59	12 %6.59	0.076
Profilaktik	34 %1.98	26 %3.03	7 %1.54	1 %0.45	0 %0.00	0.008
Komşu Diş Hasarı	99 %5.76	17 %1.98	23 %5.05	28 %12.56	31 %17.03	0.0001
Periodontal	117 %6.81	42 %4.90	26 %5.71	21 %9.42	28 %15.38	0.0001
Atipik Ağrı	78 %4.54	21 %2.45	33 %7.25	16 %7.17	8 %4.40	0.002
Planlanan İmplant	43 %2.50	9 %1.05	12 %2.64	14 %6.28	8 %4.40	0.0001
Toplam	1718 %100.00	858 %49.94	455 %26.48	223 %12.98	182 %10.59	

Ki-kare testi

Tablo 2. Üçüncü molar çekim endikasyonlarının cinsiyetlere göre dağılımı

	Erkek	Kadın	p
Çürük	464 %50.27	311 %39.12	0.0001
Ortodontik	25 %2.71	33 %4.15	0.129
Perikoronitis	166 %17.98	219 %27.55	0.0001
Kist-Tümör	73 %7.91	56 %7.04	0.557
Profilaktik	20 %2.17	14 %1.76	0.668
Komşu Diş Hasarı	64 %6.93	35 %4.40	0.032
Periodontal	56 %6.07	61 %7.67	0.222
Atipik Ağrı	29 %3.14	49 %6.16	0.004
Planlanan İmplant	26 %2.82	17 %2.14	0.457
Toplam	923 %53.73	795 %46.27	

Ki-kare testi

atipik ağrı %3,14 (29 birey) iken kadın hastalar içerisindeki yüzdeleri; çürük %29.12 (311 birey), perikoronitis %27.55 (219 birey), komşu diş hasarı %4.40 (35 birey) ve atipik ağrı %6.16 (49 birey) olarak saptanmıştır. Atipik ağrı ve perikoronitis sebebiyle gerçekleştirilen üçüncü molar diş çekimleri kadınlarda erkeklerden daha fazladır ($p=0.04$). Çürük ve komşu diş hasarı grup dağılımları ise istatistiksel olarak erkeklerde, kadınlardan daha fazladır ($p=0.0001$) (Tablo 2).

Yüzdesel olarak üst üçüncü molar dişlerin çekim yaklaşımlarına bakıldığında; cerrahi olmayan yaklaşım %12.42 (80 birey) iken cerrahi yaklaşımla çekilenlerin oranı %52.05 (559 birey) olarak saptanmıştır. Alt üçüncü molar dişler içinse yüzdesel olarak; cerrahi yaklaşım %87.58 (564 birey) iken cerrahi olmayan yaklaşım %47.95 (515 birey) olarak belir-

lenmiştir. Dağılımların karşılaştırılması için yapılan ki-kare testine göre alt üçüncü molar dişler daha çok cerrahi yaklaşım ile çekilirken, üst üçüncü molar dişler daha çok cerrahi olmayan yaklaşım ile çekilmiştir ($p=0.0001$) (Tablo 3).

Üst ve alt 3. molar dişlerin gömüklük dereceleri değerlendirildiğinde; kemik retansiyonlu üst üçüncü molar dişleri, mukoza retansiyonlu ve tamamen sürmüş gruplara göre anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p=0.0001$). Kemik retansiyonlu, mukoza retansiyonlu ve tamamen sürmüş gruplarında alt üçüncü molar diş varlığı dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0.0001$). Tamamen sürmüş grubundaki alt üçüncü molar diş varlığı, kemik retansiyonlu ve mukoza retansiyonlu gruplarından daha düşük bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 3. Alt ve üst üçüncü molarların çekimi için kullanılan yaklaşım

	Toplam		Cerrahi Yaklaşım		Cerrahi Olmayan		p
Üst Molar	639	%37.19	80	%12.42	559	%52.05	0.0001
Alt Molar	1079	%62.81	564	%87.58	515	%47.95	0.0001
Toplam	1718	%100.00	644	%37.49	1074	%62.51	

Ki-kare Testi

Tablo 4. Alt ve üst üçüncü molarların gömüklük dereceleri

Gömüklük Derecesi	Toplam		Kemik Retansiyonlu		Mukoza Retansiyonlu		Tamamen Sürmüş		p
Üst Molar	639	%37.19	64	%14.68	148	%28.35	427	%56.18	0,0001
Alt Molar	1079	%62.81	372	%85.32	374	%71.65	333	%43.82	0,0001
Toplam	1718	%100.00	436	%25.38	522	%30.38	760	%44.24	

Ki-kare Testi

TARTIŞMA

Üçüncü molar dişlerin bulunma sıklığı, gömüklük dereceleri, pozisyonları ve sebep olduğu patolojiler ülkeler ve etnik yapılar arasında farklılık göstermektedir.^{9,10} Bu yüzden üçüncü molar dişleri ile ilgili çalışmalar dünyanın birçok yerinde yapılmakta ve bilimsel literatürde yerini almaktadır.^{11,12} Literatür taraması yapıldığında, üçüncü molar dişler ile ilgili yayınların çoğunlukla gömüklük dereceleri ya da pozisyonları ile ilgili sosyodemografik çalışmalar

olduğu görülmektedir.^{12,13} Günümüzde bu çalışmalara ek olarak, çekim sebep ve endikasyonlarını inceleyen ulusal ve uluslararası çalışmalar da mevcuttur.¹⁴⁻¹⁶ Literatürde çok az çalışma spesifik olarak üçüncü molar dişlerin çekim endikasyonlarına ve tekniklerine odaklanmıştır.

Üçüncü molar dişler birçok yönden ağızda bulunan diğer dişlerden farklılık gösterir. Ağızda süren ya da sürmeye çalışan en son dişler olmalarının yanında, en sık gömük kalan ve gelişimsel anormallik gösteren

dişlerdir.^{9,12} Bilimsel literatüre bakıldığında, çekimleri veya ağızda tutulmaları sağlık profesyonelleri tarafından halen tartışılmaktadır. Verilen endikasyona bağlı olarak cerrahi ya da cerrahi olmayan yaklaşımla çekilebilirler. Bu çalışma 18 ile 59 yaşları arasındaki bireylerde alt/üst çenede bulunan üçüncü molar dişlerin çekim endikasyonlarını, çekim tekniklerini, gömüklük derecelerini ve yaş-cinsiyet dağılımlarını tespit etmeyi amaçlamıştır. İstanbul'un çevre illerden gelen göç sebebiyle oluşan zengin etnik yapısı ve Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Karabük'ün farklı illerden sağlık hizmeti almak için başvuru alan bir il olması sebebiyle, bu çalışmanın heterojen bir popülasyonu temsil ettiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda üçüncü molar dişlerin çekim endikasyonlarına bakıldığında, çürüğün %45.11 oranıyla ana çekim sebebi olduğunu ve bunu takiben sırasıyla perikoronitis ve periodontal rahatsızlıkların geldiği görülmüştür. Çalışmamızın bulguları çürük ve periodontal hastalıkların diş çekiminin, özellikle de posterior diş kayıplarının başlıca nedenleri olduğunu bildiren daha önceki literatürleri desteklemektedir.^{12,14}

Yapılan bir çalışmada, ilerleyen yaşla beraber üçüncü molar dişlerde gözlemlenen çürük sıklığının arttığı bildirilmiştir. Fakat bu çalışmada dişlere çekim endikasyonu koymak yerine restoratif veya endodontik tedavilerinin yapıldığı belirtilmiştir.¹⁷ Bizim çalışmamızda ise ilerleyen yaş ile beraber çürük sebebiyle çekilen üçüncü molar dişlerin sayısı azalmaktadır. Bunun sebebinin ülkemizde üçüncü molar dişlerin tedavi edilmektense direkt çekim endikasyonu koyulmasından dolayı olduğunu düşünmekteyiz. 4. dekata kadar bireylerde üçüncü molar dişlere sıklıkla çekim endikasyonu koyulduğu için çalışmamızda artan yaşla beraber çürük sebebiyle çekilme oranları azalmaktadır.

Periodontal hastalık ve üçüncü molar dişleri inceleyen bir çalışmada 382 hastanın %25'inde en az 5 mm cep derinliği tespit edilmiştir.¹⁸ Başka bir çalışmada ise üçüncü molar dişlerde periodontal hastalık endikasyonlu çekimlerin, 2. dekattan sonra arttığı ve hayat boyu devam ettiği gösterilmiştir. Bizim de çalışmamızda 3. dekattan sonra periodontal hastalık sebebiyle çekilen dişlerde anlamlı bir artış görülmüştür.

Literatürde yer alan çalışmalarda üçüncü molar dişlerin sıklıkla 3. ve 4. dekatta çekildiği bildirilmiştir.^{12,14} Başka bir çalışmada ise genç bireylerde üçüncü molar dişlerin diğer dişlere göre gömülü kalma oranlarının anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlemlenmiştir.¹⁹ Bizim çalışmamızda üçüncü molar dişlerin en çok 18-29 yaşları arasında çekildiği ve ilerleyen yaşla beraber çekim sıklığının azaldığı görülmüştür. Bunun sebebi olarak çalışmanın yapıldığı tarih aralığı COVID 19 pandemisine denk geldiği için 4. dekattan sonra görülen çekimlerdeki azalmanın buna bağlı olduğunu, çünkü bireylerin sağlık kuruluşlarına gitmekte çekinceler yaşadığını düşünmekteyiz.

Çalışmalarda üçüncü molar dişlerin etrafında kist ve tümör gelişiminin %2 ile %6 arasında olduğu gösterilmiştir. Aynı şekilde bu dişlerin etrafında ameloblastik ya da neoplastik kitle görülme ihtimalinin %1'den az olduğu belirtilmiştir.^{20,21} Bu oranların, asemptomatik üçüncü molar dişlerde profilaktik çekim kararı alınabilmesi için yeterli olmadığını düşünmekteyiz. Çalışmamızda kist-tümör oluşumu sebebiyle çekim endikasyonu koyulan dişler tüm çekilen dişlerin %7.51'ini oluştururken, profilaktik olarak çekilen dişlerin oranı %1.98'dir. Bulgularımız sonucunda ülkemizde profilaktik amaçlı çekimlerin çok fazla yapılmadığı görülmektedir.

Bazı sağlık profesyonelleri üçüncü molar dişlerin sürme baskısı ile diş arkında çapraşıklık meydana getireceğini öngörerek veya diş arkında distalizasyon yapabilmek için ortodontik amaçlı çekim endikasyonu vermektedir. Üçüncü molar dişlerin sürme baskısıyla keser dişleri çapraşıktırdığını savunan çalışmalar olduğu gibi, etkisi olmadığını da gösteren yayınlar mevcuttur.^{5,6} Çalışmamızda ortodontik amaçlı çekim endikasyonları oranı genel toplamın %3.38'idir. Grup içi değerlendirmelerde ise 18-29 ve 30-39 yaş gruplarında ortodontik amaçlı çekim endikasyonu varlığı diğer gruplara göre yüksek bulunmuştur.

Çene yapısının erkek ve kadınlarda farklı olduğu, kadın çenesinin boyutsal olarak daha küçük olmasından dolayı üçüncü molar dişlerde gömülü kalma oranlarının daha sık olduğu bilinmektedir.²² Öte yandan orofasiyal ağrı ve üçüncü molar dişlerin ilişkisini inceleyen bir çalışmada, gömülü üçüncü molar dişlerin orofasiyal ağrıya sebep olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.²³ Çalışmamızda perikoronitis ve atipik

ağrı endikasyonu ile yapılan çekimlerin kadınlar-
da erkeklerden daha fazla olduğu görülmüştür. Bu
farkın oluşmasında kadınlarda çene darlığına bağlı
olarak gömülü veya yarı gömülü dişlerin daha fazla
bulunmasının etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Gömülü üçüncü molar dişler ile ilgili yapılan
çalışmalarda, cinsiyete göre karşılaşma
sıklığının erkek ve kadında birbirine yakın olduğu
görülmektedir.²⁴ Bizim de çalışmamızda üçüncü
molar diş çekimi yapılmış erkek ve kadınlar
arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Diş
çürüklerinin cinsiyetler arasındaki dağılımının
değerlendirildiği başka bir çalışmada, kadınların tipik
olarak erkeklerden daha yüksek prevalans oranları
sergiledikleri gösterilmiştir. Bunun sebebi olarak
kadınların dişlerinin daha erken sürmesi ve geçirilen
hamilelik süreçlerinin dişler üzerine olan etkisi olduğu
bildirilmiştir.²⁵ Çalışmamızda erkeklerde çürük ve
komşu diş hasarı endikasyonu ile yapılan üçüncü
molar diş çekimleri, kadınlara göre daha fazladır.
Çalışmamızın bulguları literatürle uyumlu değildir.
Bu bulguyu, ülkemizde erkeklerin ağız hijyeni ve
bakımı konusunda kadınlara göre daha özensiz
olması sebebiyle elde ettiğimizi düşünmekteyiz.

Bazı durumlarda üçüncü molar dişler dental implan-
tın konumlandırılacağı bölgeye doğru eğimlenmekte
ve implantın kemikte yerleşmesi gereken pozisyona
engel olmaktadır. Bu yüzden kimi zaman üçüncü
molar dişlere dental implant planlaması sebebiyle
çekim endikasyonu verilmektedir. Bizim de çalışma-
mızda bu endikasyon oranı %2.50 olarak saptan-
mıştır.

Literatürde alt üçüncü molar dişlerin, üst üçüncü
molar dişlerden yedi kat daha fazla gömük
kaldığını gösteren çalışmalar mevcuttur.^{12,25}
Bizim de çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular
yukarıdaki çalışmalar ile korelasyon göstermektedir.
Çalışmamızda alt üçüncü molar dişlerin mukoza ya
da kemik retansiyonunda olduğu grupların, tamamen
sürmüş gruplara göre daha fazla olduğu görülmüştür.
Üst üçüncü molar dişlerde ise tamamen sürmüş
grup değerlerinin, mukoza ve kemik retansiyonlu
gruplarınkine göre daha yüksek sonuçlar verdiği
bilinmektedir. Üçüncü molar dişlerin çekim
endikasyonlarını ve tekniklerini değerlendiren başka
bir çalışmada, alt üçüncü molar dişlerin çoğunlukla
cerrahi yaklaşımla çekimi gerçekleştirilirken, üst

üçüncü molar dişlerin çekimi esnasında cerrahi
yaklaşımına gerek olmadığı bildirilmiştir.²⁶ Buna paralel
olarak çalışmamızdan çıkan sonuçlara bakıldığında
üst molar dişlerin cerrahi olmayan yaklaşımla çekimi
daha fazlayken, alt molar dişlerin daha sık cerrahi
yaklaşımla çekildiği görülmektedir.

Sonuç olarak; çalışmamızda üçüncü molar dişlerin
farklı endikasyonlar sebebiyle çekildiği görülmüştür
ve bunlar arasında en sık karşılaşılan endikasyonlar
çürük ve perikoronitistir. Kadınlarda daha çok pe-
rikoronitis ve atipik ağrı temel endikasyonu oluştu-
rurken, erkeklerde çürük ve komşu diş hasarı önde
gelmektedir. Buna ek olarak alt üçüncü molar dişle-
rin sıklıkla cerrahi yaklaşımla çekilmeleri, bu dişlerin
kemik ve mukoza retansiyonlu olduğu bulgumuzla
eşleşmektedir.

Her hasta için yukarıda bahsedilen faktörlerin de-
ğerlendirilmesi ve endikasyonların yapılan analizler
sonucunda verilmesi gerekmektedir. Üçüncü molar
dişlerin nasıl bir yaklaşımla çekileceği göz önünde
bulundurularak çekim öncesi hazırlıklar uygun şe-
kilde yapılmalıdır. Bilinçli hasta hekim ilişkisinin olu-
şabilmesi için daha fazla bilimsel çalışmaya ihtiyaç
vardır.

KAYNAKLAR

1. Penarrocha-Diago M, Camps-Font O, Sanchez-Torres A, Figueiredo R, Sanchez-Garces MA, Gay-Escoda C. Indications of the extraction of symptomatic impacted third molars. A systematic review. *J Clin Exp Dent* 2021;13:278-86.
2. Chaparro-Avendano A, Perez-Garcia S, Valmaseda-Castellon E, Berini-Aytes L, Gay-Escoda C. Morbidity of third molar extraction in patients between 12 and 18 years of age. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005;10:422-31.
3. Hill CM. Removal of asymptomatic third molars: an opposing view. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64:1816-20.
4. Elter JR, Offenbacher S, White RP, Beck JD. Third molars associated with periodontal pathology in older Americans. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:179-84.
5. Carter K, Worthington S. Predictors of Third Molar Impaction: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res* 2016;95:267-76.
6. Marciani RD. Third molar removal: an overview of indications, imaging, evaluation, and assessment of risk. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2007;19:1-8
7. Sayed N, Bakathir A, Pasha M, Al-Sudairy S. Complications of Third Molar Extraction: A retrospective study from a tertiary healthcare centre in Oman. *Sultan Qaboos Univ Med J* 2019;19:230-5.

8. Niedzielska I. Third molar influence on dental arch crowding. *Eur J Orthod* 2005;27:518-23.
9. Mehra A, Anehosur V, Kumar N. Impacted mandibular third molars and their influence on mandibular angle and condyle fractures. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr* 2019;12:291-300.
10. Bell GW. Use of dental panoramic tomographs to predict the relation between mandibular third molar teeth and the inferior alveolar nerve. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2004;42:21-7.
11. Hashemipour MA, Tahmasbi-Arashlow M, Fahimi-Hanzaei F. Incidence of impacted mandibular and maxillary third molars: a radiographic study in a Southeast Iran population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2013;18:140-5.
12. Dodson TB, Susarla SM. Impacted wisdom teeth. *BMJ Clin Evid* 2014;29:1302.
13. Schneider T, Filo K, Kruse AL, Locher M, Grätz KW, Lübbers HT. Variations in the anatomical positioning of impacted mandibular wisdom teeth and their practical implications. *Swiss Dent J* 2014;124:520-38.
14. Adeyemo WL, James O, Ogunlewe MO, Ladeinde AL, Taiwo OA, Olojede AC. Indications for extraction of third molars: a review of 1763 cases. *Niger Postgrad Med J* 2008;15:42-6.
15. Uzuner F, Kaygısız E, Darendeliler N, Yeniay A. Bir Türk popülasyonunda üçüncü molar dişlerin gelişiminin radyografik olarak değerlendirilmesi: yaş, cinsiyet ve çene karşılaştırması. *Acta Odontologica Turcica* 2015;32:130-5.
16. Göksu VC, Ersoy HE, Eberliköse H, Yücel E. Gömülü mandibular üçüncü molar diş pozisyonlarının demografik olarak incelenmesi: retrospektif çalışma. *ADO Klinik Bilimler Dergisi* 2021;10:165-71.
17. Kinard BE, Dodson TB. Most patients with asymptomatic, disease free third molars elect extraction over retention as their preferred treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:29-35.
18. Blakey GH, Marciani RD, Haug RH, Phillips C, Offenbacher S, Pabla T, et al. Periodontal pathology associated with asymptomatic third molars. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:1227-33.
19. Damlar İ, Altan A, Tatlı U, Arpağ OF. Hatay bölgesinde gömülü diş prevalansının retrospektif olarak incelenmesi. *Cukurova Medical Journal* 2014;39:559-65.
20. Werkmeister R, Fillies T, Joos U, Smolka K. Relationship between lower wisdom tooth position and cyst development, deep abscess formation and mandibular angle fracture. *J Craniomaxillofac Surg*. 2005;33:164-8.
21. Kaye E, Heaton B, Aljoghaiman EA, Singhal A, Sohn W, Garcia RI. Third-molar status and risk of loss of adjacent second molars. *J Dent Res* 2021;100:700-5.
22. Padhye MN, Dabir AV, Girotra CS, Pandhi VH. Pattern of mandibular third molar impaction in the Indian population: a retrospective clinico-radiographic survey. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013;116:161-6.
23. Mksoud M, Ittermann T, Daboul A, Schneider P, Bernhardt O, Koppe T, et al. Are third molars associated with orofacial pain? Findings from the SHIP study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2020;48:364-70.
24. Lukacs JR, Largaespada LL. Explaining sex differences in dental caries prevalence: saliva, hormones, and "life-history" etiologies. *Am J Hum Biol* 200;18:540-55.
25. Ahmad P, V'Vian T, Chaudhary FA, Chaudhary A, Haseeb AA, Yaqoob MA, et al. Pattern of third molar impactions in north-eastern peninsular Malaysia: A 10-year retrospective study. *Niger J Clin Pract* 2021;24:1028-36.
26. Steed MB. The indications for third-molar extractions. *J Am Dent Assoc* 2014;145:570-3.

Perspective of Covid-19 Patients on the Relationship Between Oral Health and Covid-19: Responses During Covid-19 Home-Quarantine

Covid-19 Hastalarının Ağız Sağlığı ve Covid-19 Arasındaki İlişki Hakkındaki Görüşü: Covid-19 Ev Karantinası Esnasında Verilen Yanıtlar

Sühan Gürbüz¹, Beste İlaslan Hallaç², Zeki Levent Hallaç³, Ayşen Bodur⁴

ÖZET

Amaç: Koronavirüs hastalığı-2019 (COVID-19) olan hastaların akut periodontal lezyonlar dahil olmak üzere çeşitli oral semptomları olduğu bildirilmektedir. Ancak literatürde COVID-19 hastalarının ağız sağlığına ilişkin görüşlerini bildiren sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma, evde karantinaya alınan COVID-19 hastalarının ağız sağlığı ve COVID-19 arasındaki olası ilişkiye ilişkin görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntemler: Ocak-Nisan 2021 tarihleri arasında evde karantinaya alınan COVID-19 tanılı 500 hasta ile filiasyon ekibi tarafından yüz yüze görüşme yapıldı. "COVID-19 ile ağız sağlığı arasında bir ilişki var mı?" sorusuna ait cevaplar yaş, cinsiyet ve eğitim düzeyine göre incelendi. Veriler ki-kare testleri kullanılarak istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: 500 hastanın (290 kadın, yaş: 38.2±12.7) 216'sı (%43.2) COVID-19 ile ağız sağlığı arasında ilişki olduğunu belirtti. Kadınların %50.7'si ve erkeklerin %32.9'u soruya "ilişki var" diye yanıt verdi (p<0.05). COVID-19 ile ağız sağlığı arasında ilişki olduğunu belirten hastaların %54.9'u Lisans/Yüksek Lisans mezunu iken, "ilişki yok" diyenlerin %66'sı ilköğretim mezunu olduğu bulundu (p<0.05).

Sonuç: Evde karantinaya alınan COVID-19 hastaları arasında, özellikle kadınlar ve eğitim düzeyi yüksek olan hastalar, ağız sağlığı ile COVID-19 arasında bir ilişki olabileceğini bildirdi. Hem oral bakteri yükünü hem de potansiyel bakteriyel süper enfeksiyon riskini azaltmak için COVID-19 sırasında ağız hijyenini geliştirmenin ve sürdürmenin gerektiğine dair toplumun tüm kesimlerinin bilgilendirilmesi önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ağız hijyeni; Ağız sağlığı; COVID-19; Farkındalık; Karantina; Pandemi

ABSTRACT

Objective: Patients with coronavirus disease-2019 (COVID-19) have been reported to have a variety of oral symptoms, including acute periodontal lesions. However, there are a limited number of studies in the literature reporting the views of COVID-19 patients on oral health. The present study aims to examine the views of COVID-19 patients in-home quarantine regarding the possible relationship between oral health and COVID-19.

Material and Methods: A face-to-face interview was conducted by the filiation team with 500 patients with a diagnosis of COVID-19 in-home quarantine, visited between January and April 2021. The patients were asked the question, "Do you think there is a relationship between COVID-19 and oral health?" The answers were analyzed by age, gender, and education level. Data were statistically analyzed using chi-square tests.

Results: Of 500 patients (290 female, age, 38.2±12.7), 216 (43.2%) stated that there is a relationship between COVID-19 and oral health (p<0.05). 50.7% of the women and 32.9% of the men answered as "there is a relationship" (p<0.05). While 54.9% of the patients who stated that there was a relationship between COVID-19 and oral health were undergraduate/graduate graduates, 66% of the patients who said, "no relationship" were found to be primary school graduates (p<0.05).

Conclusions: Among COVID-19 patients in-home quarantine, especially women and patients with higher education levels reported that there may be a relationship between oral health and COVID-19. It is crucial to inform all segments of society about the necessity of improving and maintaining oral hygiene during COVID-19 to reduce both the oral bacterial load and the risk of potential bacterial super-infections.

Keywords: Awareness; COVID-19; Oral health; Oral hygiene; Pandemics; Quarantine

Makale gönderiliş tarihi: 08.04.2022; Yayına kabul tarihi: 23.05.2022

İletişim: Dr. Sühan Gürbüz

Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Ankara, Turkey

E-posta: suhankarluk@gmail.com

¹ Dr., Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Ankara, Turkey

² Dt., Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Ankara, Turkey

³ Dr., Çankaya Municipal Health Department, Ankara, Turkey

⁴ Prof. Dr., Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Ankara, Turkey

INTRODUCTION

The Coronavirus disease-2019 (COVID-19) pandemic, caused by the SARS-CoV-2 virus, in Turkey started with the identification of the first positive case on March 11, 2020.¹ COVID-19 patients have been reported to have a wide variety of oral symptoms, including acute periodontal lesions. There also have been cases with severe bad breath, gingival edema, necrotic interdental papillae and spontaneous gingival bleeding, as well as necrotizing gingival inflammation.²

Today, periodontal disease and dental caries are the leading public health problems in many countries of the world.³ In addition to the knowledge of microbial dental plaque as the primary factor in the etiology of oral diseases, epidemiological studies have concluded that individuals' habits, systemic diseases, socioeconomic and demographic conditions are etiological factors that can change the oral health condition of individuals.⁴ Periodontal disease is an inflammatory gingival disease and its symptoms can deteriorate due to COVID-19, and is more prevalent among individuals with various metabolic/systemic diseases such as obesity, diabetes mellitus, and cardiovascular diseases. Various cytokines and oxidative stress, known to contribute to the development of periodontal disease and other metabolic/systemic diseases, might be also at higher level in COVID-19 patients.⁵ Inflammatory changes occurring in this most vulnerable population increase the risk of morbidity and mortality rate.⁶ Therefore, periodontal health/disease may be a factor influencing the severity of COVID-19.⁷ On the other hand, the management of oral hygiene can be an important step towards reducing the severity of COVID-19.

COVID-19 threatens both the physical and psychological health of individuals, and soon after its emergence, it has changed our lives with irreversible consequences. In addition to physical changes, oral hygiene habits have also changed in patients in-home quarantine.⁸ Moreover, studies have shown that poor oral hygiene is a risk factor for COVID-19.^{7,9}

Previous studies examining community opinion on the relationship between oral health and COVID-19 have generally been conducted on the general population, online or by phone during nationwide lock-

downs, rather than with patients in-home quarantine.¹⁰ The validity of information regarding COVID-19 diagnosis in online/phone survey analyzes based on individuals' self-reports may be controversial in terms of reliability. Face-to-face interviews might increase the reliability of the survey study. In our best knowledge, there is no study that was conducted with COVID-19 patients in-home quarantine and evaluated their opinions on the possible relationship between oral health and COVID-19. In present study, in cases where it is assumed that there is a relationship between oral/periodontal diseases and COVID-19, the results of the face-to-face survey analysis, which helps to establish evidence about the oral hygiene knowledge of the patients, and the opinions of the authors, are reported. Based on the hypothesis that COVID-19 patients can observe a change in their oral health or deterioration in their current symptoms, our study aims to examine the opinion of COVID-19 patients regarding a possible relationship between oral health and COVID-19, in addition to raising subject awareness and contributing to an increased public awareness.

MATERIAL AND METHODS

The protocol of the study was approved by Gazi University Ethics Commission (Ref No:117002, Date:10.11.2020), COVID-19 Scientific Research Platform of the Ministry of Health of the Republic of Turkey and Ankara Public Health Directorate. The study was performed in accordance with the Principles of the Declaration of Helsinki.

The five hundred (n=500) volunteers with mean±SD age of 38.2±12.7 years enrolled in the capital city of Turkey, Ankara, during the follow-up diagnosed with COVID-19 between 13th January and 12th April 2021. The inclusion criteria were home-quarantined volunteered adults, age>18 years, and rhino-pharyngeal swab positive for SARS-CoV-2 infection.

Officially, on March 11, 2020, the COVID-19 pandemic started in Turkey.¹¹ The vaccination process started on January 14, 2021, primarily for healthcare professionals, then individuals over 65 years of age and individuals with chronic diseases. The Presidency of the Republic of Turkey announced the commencement of controlled normalization on March 1, 2021.

The present study was carried out using simple random sampling method. The sample size was determined by using the G-power package program with a 95% confidence interval, an effect size of 0.15, and $1-\beta=0.90$ with 469 individuals, based on the study of.¹² Due to the possibility of drop-outs, the number of patients was determined as 500.

The data were collected via face-to-face interviews by COVID-19 filiation (contact tracing) team member (FTM). FTM visit the COVID-19 positive patients at home, follow up the contacts, provide medicine for the positive case, and explain the responsibilities of the patients regarding home-quarantine. During the filiation, after recording the demographic information (age, gender, and education levels) the following questions were asked to the volunteers, "Do you think there is a relationship between COVID-19 and oral health?"

The data were analyzed using SPSS 21 software package. Chi-square analysis was performed to examine the relationship between categorical variables. The mean between the groups was analyzed with the t-test. The significance level was set at $p<0.05$.

RESULTS

The answers given by 500 patients (290 female) to the question "Do you think there is a relationship between COVID-19 and oral health?" were analyzed according to the age, gender, and education level of the individuals (Table 1).

Table 1. Demographics of 500 participants

Variables	n	%	
Age (years)	18-24	74	14.8
	25-29	73	14.6
	30-34	77	15.4
	35-39	58	11.6
	40-44	55	11.0
	45-49	60	12.0
	50-54	44	8.8
	55-59	32	6.4
	60+	27	5.4
	Total	500	100.0
Gender	Male	210	42.0
	Female	290	58.0
	Total	500	100.0
Education levels	Primary school	194	38.8
	High school	164	32.8
	Bachelor's/Master's	142	28.4
	Total	500	100.0

Out of a total of 500 patients, 216 (43.2%) answered "yes", while 284 (56.8%) answered "no". In terms of genders, it is seen that women answered "yes" at a high rate, which was statistically significant ($p<0.05$). In total, 147 (50.7%) of 290 female patients and 69 (32.9%) of 210 male patients answered "yes" (Table 2).

Table 2: Comparison of the responses to the question by gender

Variables	Do you think there is a relationship between COVID-19 and oral health?				Chi-Square Analysis				
	Yes n	%	No n	%	Total n	%	Chi-Square	p	
Gender	Male	69	32.9	141	67.1	210	100.0	15.7	0.0001
	Female	147	50.7	143	49.3	290	100.0		
	Total	216	43.2	284	56.8	500	100.0		

In terms of education level, it was found that 54.9% of the patients who answered "yes" were Bachelor's/Master's graduates, 43.9% were high school graduates, and 34.0% were primary school graduates. The relationship between high education level and responding "yes" to the question was found to be significant ($p<0.05$) (Table 3).

Table 3. Comparison of the responses to the question by education

Variables	Do you think there is a relationship between COVID-19 and oral health?				Chi-Square Analysis				
	Yes n	%	No n	%	Total n	%	Chi-Square	p	
Education level	Primary school	66	34.0	128	66.0	194	100.0	14.6	0.001
	High school	72	43.9	92	56.1	164	100.0		
	Bachelor's/ Master's	78	54.9	64	45.1	142	100.0		
	Total	216	43.2	284	56.8	500	100.0		

In terms of age, the rate of those responding "yes" was found to be 37% in patients over 60 years of age, while this rate was 51.7% in the 35-39 age group. Nonetheless, no statistically significant relationship was found between age and responses ($p>0.05$) (Table 4).

Table 4. Comparison of the responses to the question by age

Variables	Do you think there is a relationship between COVID-19 and oral health?						Chi-Square Analysis
	Yes		No		Total		
	n	%	n	%	n	%	Chi-Square p
18-24	29	39.2	45	60.8	74	100.0	5.9 0.657
25-29	36	49.3	37	50.7	73	100.0	
30-34	34	44.2	43	55.8	77	100.0	
35-39	30	51.7	28	48.3	58	100.0	
40-44	24	43.6	31	56.4	55	100.0	
45-49	22	36.7	38	63.3	60	100.0	
50-54	20	45.5	24	54.5	44	100.0	
55-59	11	34.4	21	65.6	32	100.0	
60 +	10	37.0	17	63.0	27	100.0	
Total	216	43.2	284	56.8	500	100.0	

DISCUSSION

With the prediction that there may be various emotional and behavioral changes in COVID-19 patients, the present study holds significance in terms of demonstrating the opinions of the society of the relationship between COVID-19 and oral hygiene and raising awareness that COVID-19 may cause the deterioration of oral diseases.

Ankara, capital city of Turkey, has a heterogeneous population structure due to both being the second most populated city and the increasing immigration. Conducting the study in Ankara ensured that the participants constitute a suitable sample in terms of quantitative and qualitative aspects, because while the number of cases increases throughout the country during the COVID-19 pandemic. On the other hand, simple random sampling, in which each sample unit has an equal chance of being selected, is the appropriate sampling method for this study due to being one of the best methods for the population representation.

One of the most effective methods of minimizing or stopping the spread of infectious diseases is to trace the chain of contact and/or locate the source of the disease. The FTMs operate according to three algorithms in the COVID-19 pandemic: the adult treatment algorithm, the COVID-19 home monitoring algorithm, and the COVID-19 inpatient. FTMs implementing contact tracing and digital contact tracing models are employed in many countries.¹³ The present study was conducted by the FTM through face-to-face interviews with patients

who are in-home quarantine due to COVID-19 diagnosis. Thus, in our study, data were collected by face-to-face rather than a web-based online survey/telephone, thus preventing self-report bias.

Oral health, which is associated with many systemic diseases, is an integral part of general health.^{14, 15} Poor oral health not only causes caries and gingival diseases, but also impacts systemic health in a negative manner. A proper understanding of this bi-directional relationship improves both oral and systemic health. Today, oral health is accepted as an indicator of quality of life as well as individual and social health.¹⁶ Being aware of individual routines, such as maintaining optimal oral hygiene, is essential. Due to the close relationship between oral and general health, oral hygiene practices become even more important in cases where the risk of contact COVID-19 is high.¹⁷

Periodontal disease is an inflammatory disease with multifactorial etiology that affects the supporting tissues around the teeth. COVID-19 shares some common risk factors with periodontal disease, including age, gender, diabetes and hypertension.⁸ It is suggested that the link between the oral microbiome and COVID-19 complications should be investigated for achieving a better understanding of the consequences of COVID-19.⁷ The SARS-CoV-2 and the microbiota of the oral cavity play a crucial role in the inflammatory response and cytokine storm. Therefore, there might be a link between poor oral health and complications of COVID-19. Oral health promotion during COVID-19 is recommended to reduce both the oral bacterial load and the risk of a potential bacterial superinfection. Poor oral hygiene is considered a risk for post-viral complications, particularly in patients exposed to altered biofilms due to diabetes, hypertension or cardiovascular diseases.⁹ Hence, raising awareness about poor oral health, which is one of the risk factors, is important to prevent the severity of COVID-19. Accordingly, our study aims to investigate the opinions of patients diagnosed with COVID-19 on a possible relationship between COVID-19 and oral health.

Men can be more prone to severe forms of periodontal disease than women.¹⁸⁻²⁰ While there may be alterations in the immune responses; behavioral and environmental factors may also play a key role

in explaining gender differences.¹⁹ Similarly, it has been suggested that COVID-19 tends to be more severe in men than women.²⁰ Consistent with the study of Hemalatha et al. (2020), the present study demonstrates that women are more conscious than men in terms of awareness regarding the systemic relationship between oral health and COVID-19.²¹ Similarly, the findings of a study with Japanese young adults showed that women had a higher level of periodontal awareness.²² Conversely, Penmetsa et al. (2018) demonstrated no clear relationship between periodontal knowledge and gender. The fact that women have a higher awareness of the possibility of an association between COVID-19 and oral health in COVID-19 patients may indicate that women improve their knowledge and behavior level to promote oral health. Several studies were reported that highly educated participants were more conscious about periodontal health awareness.^{21, 23} Unsurprisingly, in present study as the level of education increases, the level of awareness increases as well.

Aging is considered as a process that causes degenerative changes at the cellular level and, in some cases, leads to a variety of autoimmune, infectious or inflammatory diseases, including periodontal disease.²⁴ People over the age of 65 are seen as the highest risk group for severe COVID-19. This is mainly because of the presence of multi-morbidity, which is a common factor in this group, which allows rapid attack of the virus and increases mortality.²⁵ Another critical factor in terms of disease severity in this group is the immune response, which is not as strong as in younger people.²⁴ Therefore, it is clear that aging is a decisive risk factor for linking oral diseases to severe COVID-19, as they share associated risk factors that can lead to complications.⁷ Among the patients in the present study, 51.7% of the individuals in the 35-39 age range gave the highest response to the existence of this relationship, while this rate was found to be 37% for those over the age of 60. In a study, the awareness of the relationship between periodontal disease and systemic health was highest in the 35-50 age group, as well.²¹ Although not statistically significant, the opinion that there may be a relationship between COVID-19 and oral health was expressed mostly by middle-aged individuals, in line with the findings in the literature on

awareness of the relationship between periodontal disease and systemic health.

The results of the present study may contribute significantly to an area with limited research. The possibility of oral hygiene habits being neglected due to COVID-19 may pose a threat to the deterioration of the oral health of the population. This study provides important implications in terms of oral health knowledge of individuals. In addition, there is a need for up-to-date studies on this issue in other countries as well, considering possible intercultural variances and time-dependent differences.

There are several limitations to the present study. The first limitation is that due to the cross-sectional design of the study, it was not possible to demonstrate causation. Longitudinal studies on this subject need to be conducted to obtain further results. The second limitation is that the study data was collected in a particular city. Therefore, the study cannot be generalized to the whole population. It is possible to expand the study by conducting a randomized nationwide survey with more detailed questions regarding awareness.

CONCLUSION

The present study, which examines the opinion of the relationship between the oral health and COVID-19, was conducted by directly interviewing COVID-19 positive patients in home-quarantine. This study design collects more reliable answers by eliminating factors such as experiences being forgotten or de-prioritized over time. Considering the shared common risk factors, COVID-19 might be expected to progress positively in cases where oral health is upright. Women are more knowledgeable regarding the relationship between COVID-19 and oral health, and the level of knowledge was also in line with the level of education. Elderly individuals should be informed about poor oral health, which may play a role in the worsening of many infections, including SARS-CoV-2.

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors

Financial Disclosure

The study was not financially supported by any person/organization.

REFERENCES

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 2020;382:727-33.
2. Patel J, Woolley J. Necrotizing periodontal disease: Oral manifestation of COVID-19. *Oral Dis* 2021;27 Suppl 3:768-9.
3. Zerfowski M, Koch MJ, Niekusch U, Staehle HJ. Caries prevalence and treatment needs of 7- to 10-year-old schoolchildren in southwestern Germany. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25:348-51.
4. Villalobos-Rodelo JJ, Medina-Solís CE, Maupomé G, Vallejos-Sánchez AA, Lau-Rojo L, de León-Viedas MV. Socioeconomic and sociodemographic variables associated with oral hygiene status in Mexican schoolchildren aged 6 to 12 years. *J Periodontol* 2007;78:816-22.
5. Tang Y, Liu J, Zhang D, Xu Z, Ji J, Wen C. Cytokine Storm in COVID-19: The Current Evidence and Treatment Strategies. *Front Immunol* 2020;11:1708.
6. Kuy S, Tsai R, Bhatt J, Chu QD, Gandhi P, Gupta R, et al. Focusing on Vulnerable Populations During COVID-19. *Acad Med* 2020;95:e2-e3.
7. Pitones-Rubio V, Chávez-Cortez EG, Hurtado-Camarena A, González-Rascón A, Serafin-Higuera N. Is periodontal disease a risk factor for severe COVID-19 illness? *Med Hypotheses* 2020;144:109969.
8. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* 2020;395:1054-62.
9. Sampson V, Kamona N, Sampson A. Could there be a link between oral hygiene and the severity of SARS-CoV-2 infections? *Br Dent J* 2020;228:971-5.
10. Alassaf A, Almulhim B, Alghamdi SA, Mallineni SK. Perceptions and Preventive Practices Regarding COVID-19 Pandemic Outbreak and Oral Health Care Perceptions during the Lockdown: A Cross-Sectional Survey from Saudi Arabia. *Healthcare* 2021;9:959.
11. World Health Organization [Internet]; c2022 [cited 2022 April 04]. Available from: <https://www.who.int/countries/tur>.
12. Abdulbaqi HR, Abdulkareem AA, Alshami ML, Milward MR. The oral health and periodontal diseases awareness and knowledge in the Iraqi population: Online-based survey. *Clinical and Experimental Dental Research* 2020;6:519-28.
13. Lo B, Sim I. Ethical Framework for Assessing Manual and Digital Contact Tracing for COVID-19. *Ann Intern Med* 2021;174:395-400.
14. Dörfer C, Benz C, Aida J, Campard G. The relationship of oral health with general health and NCDs: a brief review. *Int Dent J* 2017;67 Suppl 2:14-8.
15. Kanjirath PP, Kim SE, Rohr Inglehart M. Diabetes and oral health: the importance of oral health-related behavior. *J Dent Hyg* 2011;85:264-72.
16. Patrick DL, Lee RSY, Nucci M, Grembowski D, Jolles CZ, Milgrom P. Reducing Oral Health Disparities: A Focus on Social and Cultural Determinants. *BMC Oral Health* 2006;6:S4.
17. Keles ZH, Sancakli HS. Evaluation of Knowledge, Attitude and Behaviour on Oral Health Through COVID-19 Pandemic. *Meandros Medical and Dental Journal* 2020;21:222-31.
18. Shiao HJ. Periodontal Disease in Women and Men. *Current Oral Health Reports* 2018;5:250-4.
19. Ioannidou E. The Sex and Gender Intersection in Chronic Periodontitis. *Front Public Health* 2017;5:189.
20. Simoni M, Hofmann MC. The COVID-19 pandemics: Shall we expect andrological consequences? A call for contributions to Andrology. *Andrology* 2020;8:528-9.
21. Hemalatha DM, Melath A, Feroz M, Subair K, Mohandas A, Chandran N. A survey on the awareness of interrelationship of periodontal disease and systemic health among Mahe population. *J Indian Soc Periodontol* 2020;24:271-5.
22. Tada A, Hanada N. Sexual differences in oral health behaviour and factors associated with oral health behaviour in Japanese young adults. *Public Health* 2004;118:104-9.
23. Penmetsa GS, Gadde P, Begum Z, Mandalapu NB, Ramaraju AVS. Assessment of periodontal knowledge among residents of West Godavari District of Andhra Pradesh, India: A descriptive epidemiological survey. *Journal of Dr NTR University of Health Sciences* 2018;7:39.
24. Ebersole JL, Dawson DA, 3rd, Emecen Huja P, Pandruvada S, Basu A, Nguyen L, et al. Age and Periodontal Health - Immunological View. *Curr Oral Health Rep* 2018;5:229-41.
25. Applegate WB, Ouslander JG. COVID-19 Presents High Risk to Older Persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 2020;68:681.

Oral ve Maksillofasiyal Cerrahide Distraksiyon Osteogenezisi Literatürünün Bibliyometrik Analizi (1992–2020)

A Bibliometric Analysis in the Literature on Distraction Osteogenesis Applied in the Oral and Maxillofacial Regions (1992–2020)

Mehmet Kemal Tümer 

ÖZET

Amaç: Maksillofasiyal bölgedeki birçok kemik defekti, distraksiyon osteogenezisi (DO) ile yeniden yapılandırılabilir. Son otuz yılda, DO protokolünün geliştirilmesi için çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, 1992'den 2021'e kadar maksillofasiyal bölgede distraksiyon osteogenezisi ile ilgili yayınların karakterizasyonu için bibliyometrik bir analiz yapmaktır.

Gereç ve Yöntemler: 15 Ocak 2021 tarihinde Web of Science veri tabanından yayın çıktıları alınmıştır. Analiz ve görselleştirmelerde Citespace, Excel ve VOSviewer yazılımları kullanılmıştır.

Bulgular: 1992'den 2020'ye kadar toplam 1826 yayın analiz edildi. DO literatürüne toplam 59 ülke katkıda bulunmuştur. Amerika Birleşik Devletleri en fazla yayına ve en yüksek H indeksine sahipti. McCarthy JG, en yüksek ortak atıf yazarıydı. Çalışmalar genel olarak 12 başlık altında toplanmıştır.

Sonuç: Sonuç olarak bu çalışmada, ağız ve çene cerrahisinde distraksiyon osteogenezisi ile ilgili 1992 yılından günümüze kadar yayınlanan makalelerin bibliyometrik analizi ve yayın eğilimlerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Gelecekte bu tür bibliyometrik analizler yapılarak bu alanın gelişimi takip edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Bibliyografi; Bibliyometrik analiz; Distraksiyon osteogenezisi

ABSTRACT

Aim: Many bone defects in the maxillofacial region can be reconstructed with distraction osteogenesis (DO). In the last thirty years, a great deal of research has been done for the development of the DO protocol. The purpose of this study was to perform a bibliometric analysis for the characterization of publications on distraction osteogenesis in the maxillofacial region from 1992 to 2021.

Material and Methods: Publication outputs were obtained from the Web of Science database on January 15, 2021. Citespace, Excel, and VOSviewer software were used in analysis and visualizations

Results: A sum of 1826 publications from 1992 to 2020 were analyzed. A total of 59 countries contributed to the DO literature. The United States had the most publications and the highest H-index. McCarthy JG was the highest co-citation author. Studies were gathered under 12 titles in general.

Conclusion: As a result, in this study, a bibliometric analysis of the articles on distraction osteogenesis in oral and maxillofacial surgery published from 1992 to the present and evaluation of publication trends were made. In the future, the development of this field can be followed by making such bibliometric analyzes.

Keywords: Bibliography; Bibliometric analysis; Distraction osteogenesis

Makale gönderiliş tarihi: 29.06.2022; Yayına kabul tarihi: 01.08.2022

İletişim: Dr.Mehmet Kemal Tümer

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Alanya, Antalya, Türkiye

E-posta: drmehmetkemaltumer@gmail.com

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Alanya, Antalya, Türkiye

GİRİŞ

Distraksiyon osteogenezi (DO), uygun cihazlar kullanılarak kemik uzatılması işlemi ile yapılan bir rekonstrüksiyon tekniğidir.¹ Standart bir DO protokolünün ilk aşaması kemik osteotomisi ve distraktör cihazının kurulumunu içerir. Protokolün ikinci aşaması olan 'Latent Periotta' herhangi bir aktivasyon olmaksızın cihazın sabit şekilde bırakılır, bu sayede osteotomi yapılan bölgede osteojenik hücrelerin yeniden organize olması ve birikmesi sağlanır. Latent periyodun ardından aktivasyon safhasına geçilir. Kemik defektinin tamiri için önceden belirlenen yön ve kuvvette uygulanan distraksiyon işlemi ile kemik segmentleri kademeli olarak hareket ettirilir. İstenilen seviyede kemik büyütmesi sağlandıktan sonra konsolidasyon aşamasına geçilir ve ardından ikinci bir cerrahi işlem ile distraksiyon cihazı çıkarılarak işlem sonlandırılır.²

Maksillofasiyal bölgede birçok kemik defekti DO ile rekonstrükte edilebilmektedir. Rekonstrüksiyon yapılırken hastanın kendi dokusunun kademeli olarak arttırılması bu sayede yumuşak dokuların adaptasyonunun kolaylaşması ve rekonstrüksiyon sonrası görünümün daha tahmin edilebilir olması ayrıca allo/sentetik greft kullanılmaması gibi avantajları sayesinde DO yoğun ilgi gören bir prosedür haline gelmiştir.³⁻⁵ 1987 yılında İlizarov tarafından ilk olarak tanımlanan bu teknik 1992'de MacCarthy tarafından mandibulaya başarıyla uygulanmış ve maksillofasiyal bölgeye taşınmış oldu.^{6,7} Maksillofasiyal bölgede dental implant tedavileri için alveolar kemik uzatması, temporomandibular eklem rekonstrüksiyonu, maksillo-mandibular uyumsuzlukların giderilmesi gibi pek çok endikasyonda uygulanmaktadır.⁸

Son yirmi yılda DO protokolünün gelişimi için çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu durum, çok sayıda yayınlara sonuçlandı. Ancak, araştırma çıktılarını, dağılımını ve küresel olarak kurumların katkılarını karakterize etmek için kapsamlı bir analiz yapılmamıştır. Bilimsel alanlarda, bibliyometrik analiz gibi dergi ve makalelerin etkinliğini belirlemek için çeşitli istatistiksel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Bibliyometrik analizlerin, araştırma çıktılarını geometrik ve istatistiksel yöntemlere dayalı olarak nicel olarak ölçebilen oldukça hassas araçlar olduğu bildirilmiştir.

Bu nedenle bu çalışmanın amacı, 1992'den 2020'ye kadar olan maksillofasiyal bölgedeki DO ile ilgili yayınları sistematik ve anlaşılır bir şekilde karakterize etmek için bibliyometrik analizini yapmaktır. Çalış-

manın odak noktası, bu araştırma dönemi boyunca sınırları haritalamak ve tanımlamak, araştırma eğitimlerini değerlendirmek, araştırma iş birliği ağları oluşturmak ve yayınları analiz etmektir.

MATERYAL VE METOT

Veri kaynakları ve arama stratejileri

Makaleler, günlük veritabanı güncellemeleri nedeniyle önyargıları önlemek için 13 Ocak 2021'de Web of Science (WoS) sayfasının Web of Science Core Collection (WoSCC) veri tabanından alındı. MeSH, aşağıdaki arama terimlerini seçmek için kullanıldı: = "(TS = (distraction osteogenesis) OR TS = (Ilizarov Technique)) AND WC: (DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE) AND LANGUAGE: (ENGLISH) Refined by DOCUMENT TYPES: (ARTICLE OR REVIE) Timespan: 1975-2020. Indexes: (SCI-EXPANDED OR SSCI OR A&HCI OR CPCI-S OR CPCI-SSH OR BKCI-S OR BKCI-SSH OR ESCI) ".

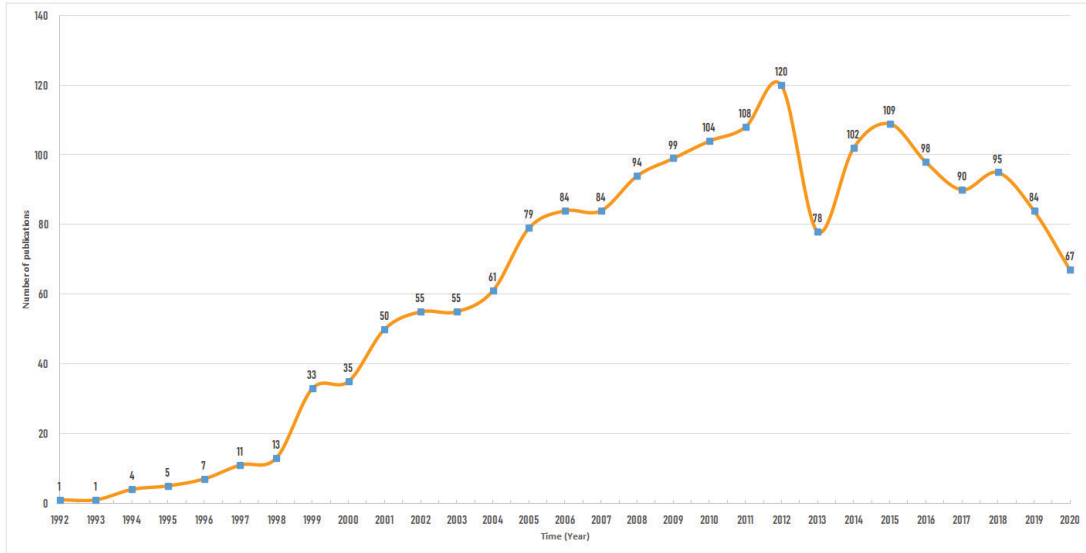
Ham veriler, araştırmacı tarafından WoSCC'den çıkarıldı ve tarandı. Daha sonra Excel 2016 (Redmond, WA, ABD), CiteSpace IV (Drexel Üniversitesi, Philadelphia, PA, ABD) ve VOSviewer v1.6.16 (Leiden University, Leiden, Netherlands) kullanılarak işlendi. Tutarsız veriler yeniden analiz edildi ve tartışmalarla çözüldü.

İstatistiksel Analiz ve Veri Analizi

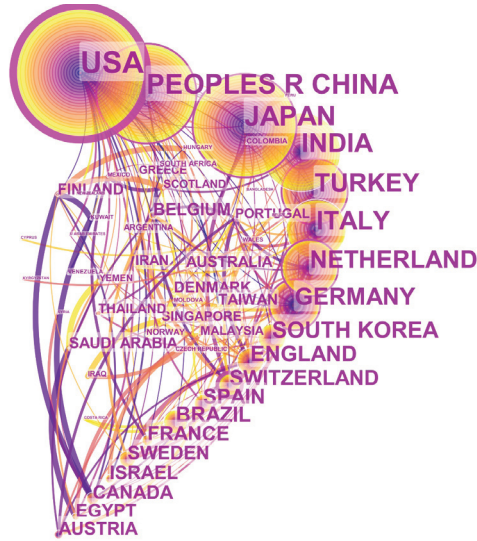
WoS kullanılarak yazarların, ülkelerin/bölgelerin, dergilerin Impact Faktörü (IF) ve h-Endeksi gibi göstergeleri belirlendi. Kurumların DO konusuna özel h-Endeksi Excel 2016 (Redmond, WA, ABD) kullanılarak hesaplandı.

CiteSpace IV (Drexel Üniversitesi, Philadelphia, PA, ABD), bölgeler arasında yazarlar, dergiler, enstitüler, ülkeler ve iş birliği yapan ekipler arasındaki ilişkileri incelemek ve görselleştirmek için kullanıldı. En çok alıntı yapılan 50 çalışmayı bireysel ağlarda 1 yıllık bir dilimde kullanıldı.⁹ Her grubun verileri, frekans-ters belge sıklığı (TF-IDF) ağırlıklandırma terimi kullanılarak analiz edildi. TF-IDF, belgelerin bir ana kısmında bir kelimenin ne kadar gerekli olduğunu gösteren istatistiksel bir algoritmadır.¹⁰

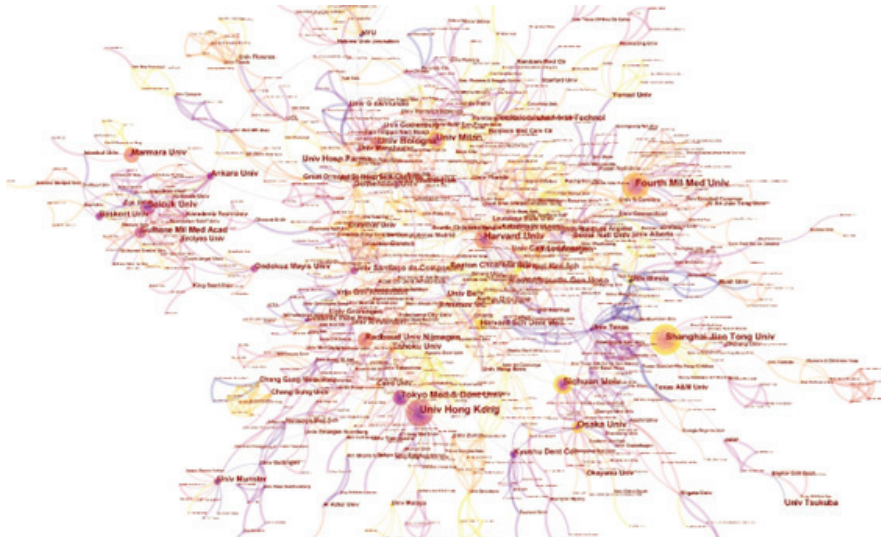
VOSviewer v.1.6.16 (Leiden University, Leiden, Netherlands) kullanılarak anahtar kelimelerin analizi ve görselleştirilmesi yapıldı.



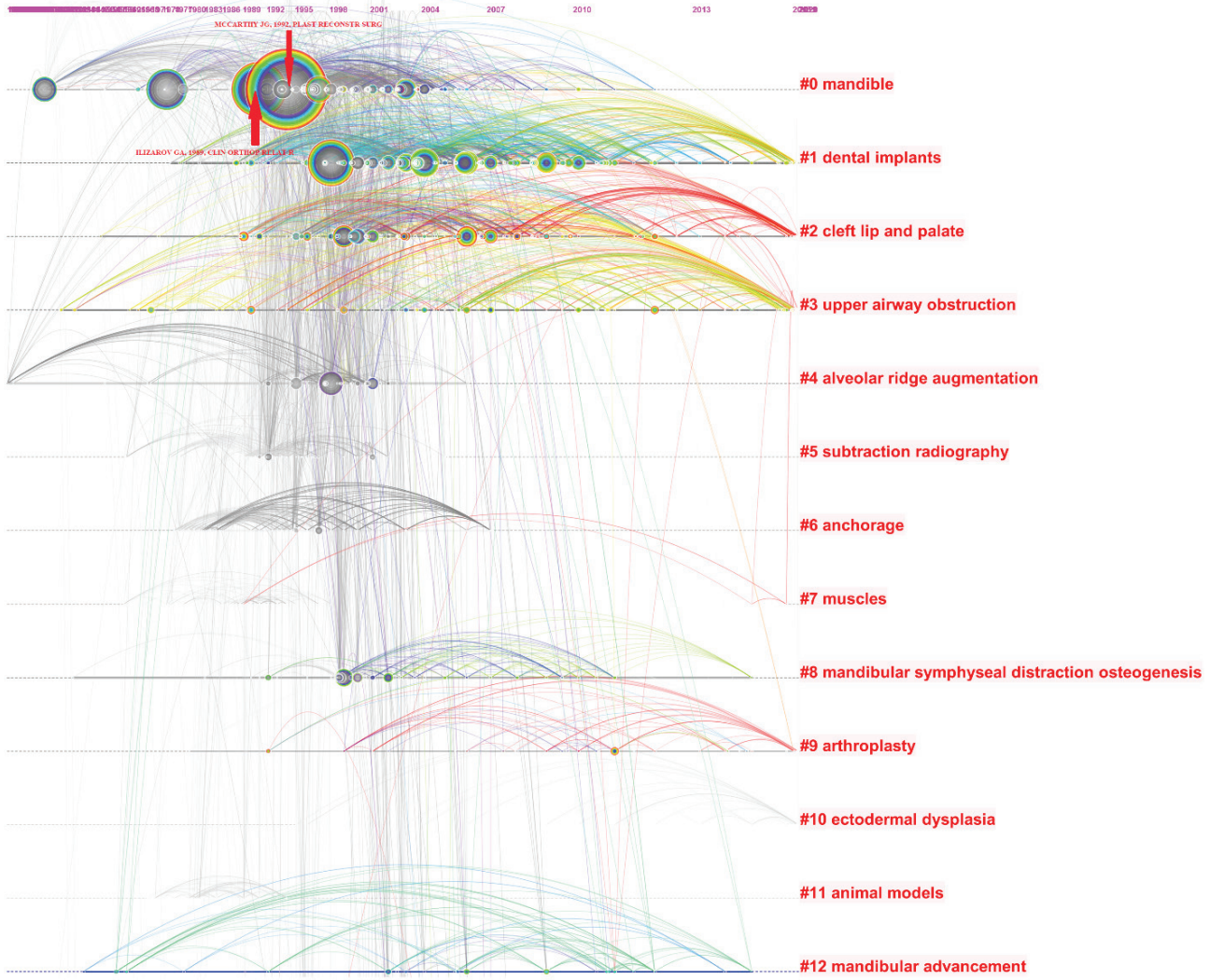
Şekil 1. DO araştırmalarında 1992'den 2020'e kadar yıllık yayın sayısı.



Şekil 2. DO araştırmalarında ülkelerin / bölgelerin ađ haritası.



Şekil 3. DO araştırmalarında enstitülerin ađ haritası.



Şekil 4. Yayınların kümelerine ayrılmış ve atıf patlaması gibi özelliklerini içeren zaman çizelgesi gösterim ağı

SONUÇLAR

Yıllık Yayın Analizi

1992-2020 aralığında belirtilen MeSH aramasında 1826 yayın vardı. 1992-2020 arasında yıllık ortalama 63 makale yayınlanmıştır. 1992 yılında yayınlanan ilk çalışmadan 2012 yılına kadar yıllık bazda makale sayısı artarken, 2012 yılından itibaren bu alandaki makale sayısı azalmıştır. Bu özelliği itibarıyla 2012 yılı Maksillofasial bölgede uygulanan DO çalışmaları için kırılma noktası olmuştur. Yıllık yayın sayısı Şekil 1'de gösterilmiştir.

Dergi Dağılımı

Bu çalışmada, DO konusu ile ilgili yayın yapan toplam 115 dergi belirlenmiştir. Toplam yayın sayısına göre Journal of Oral and Maxillofacial Surgery (IF-

2019: 1.642, Yayın Sayısı: 343), International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery (IF-2019: 2.068, Yayın Sayısı: 221) ve Journal of Cranio Maxillofacial Surgery (IF-2019: 1.766, Yayın Sayısı:211) en iyi 3 dergidir.

Ülke ve Enstitü Profilleri

DO konusuna 59 ülke/bölge katkı sağlamıştır. Amerika Birleşik Devletleri 417 yayın ile lider konumdayken, Çin 214 yayın, Japonya 193 yayın, Türkiye 153 yayın ve İtalya 130 yayın ile takip eden ülkeler oldu. DO araştırmalarında en çok katkı sağlayan ilk 10 ülke yayın sayıları, atıf sayıları ve DO'ne özgü h-Endeksleri sırasıyla Şekil 2'de gösterilmiştir. Yapılan analiz, bu ülkelerdeki / bölgelerdeki araştırma ekipleri arasında genel olarak yüksek iş birliği olduğunu göstermiştir (Şekil 2).

Tablo 1. DO araştırmalarına katkıda bulunmuş ilk 10 yazar

Yazar	Yayın	Atıf	Normal h-index	DO h-index
CHEUNG LK	36	699	29	16
KABAN LB	34	760	55	17
TROULIS MJ	30	606	33	16
WOLVIUS EB	30	522	24	13
FELICE P	24	1199	37	14
RACHMIEL A	23	496	22	11
KOUDSTAAL MJ	22	267	16	9
TAKAHASHI T	22	299	12	10
LIU YP	21	239	21	10
HU J	19	443	28	12

Toplam 1441 enstitü/organizasyon DO konusunda çalışma yayınlamıştır. Literatüre en çok katkıda bulunan enstitüler: Harvard University (72 yayın), University of Hong Kong (49 yayın) ve Air Force Military Medical University (42 yayın). Enstitüler arasındaki iş birliği Şekil 3'te gösterilmiştir.

Yazar Profilleri

Toplam 4932 yazar DO çalışmalarına katkıda bulunmuştur. 36 makale ile Cheung LK en çok yayın yapan yazarken, Felice P 1199 atıf ile en çok alınan atıfa sahipti. Kaban LB, DO h-Endeksi(17) en yüksek olan yazardı. En çok katkıda bulunan 10 yazar tablo 1'de özetlenmiştir.

Yazarların alıntı verileri CiteSpace IV programı kullanılarak analiz edildi ve görselleştirildi (Şekil 6). En çok ortak-atıf yapılan yazarlar arasında McCarthy JG 473 alıntı ile ilk sıradayken, bunu 383 alıntı ile Ilizarov GA ve 290 alıntı ile Rachmiel A takip ediyordu. En çok ortak-atıf yapılan ilk 10 yazar tablo 2'te gösterilmiştir.

Referansların Analizi

CiteSpace IV, ortak-atıf referanslardan oluşan bir ağ oluşturmak için kullanıldı ve sonuçlar Şekil 7'de ve Tablo 2'de gösterildi. Tablo 2'de gösterildiği gibi McCarthy ve ark.⁷, Ilizarov GA^{1,11} ve Chin M ve ark.¹²'nin yayınladıkları makaleler etkinlik bakımından en yüksek değere sahipti ve DO çalışmalarına önemli referans kaynakları oldular.

Çalışmalar otomatik olarak kümelere ayrıldığında #0 bone tissue engineering, #1 implant, #2 pierre robin sequence, #3 cleft lip and palate, #4 alveolar ridge augmentation, #5 patient satisfaction, #6 mandibular retrognathia, #7 tmj ankylosis, #8 animal model, #9 sinus lift ve #10 loading ve #11 tmj replacement gibi kümeler ortaya çıkmıştır. Oluşan toplam 23 küme oluşmuştur Şekil 4'te gösterilmektedir. Yayınların kümelere ayrılmış ve atıf patlaması gibi özelliklerini içeren zaman çizelgesi gösterimi ağı Şekil 4'te gösterilmektedir.

Tablo 2. DO araştırmasında ilk 10 yazar, ortak atıf yapılan yazarlar ve ortak atıf yapılan referanslar

Ortak Yazar	Miktar	Ortak-Alıntı Yapılan Makale	Miktar
MCCARTHY JG	473	MCCARTHY JG, 1992, PLAST RECONSTR SURG ⁷	399
ILIZAROV GA	383	ILIZAROV GA, 1989, CLIN ORTHOP RELAT R ¹	241
RACHMIEL A	290	ILIZAROV GA, 1989, CLIN ORTHOP RELAT R ¹¹	209
CHIN M	246	Chin M, 1996, J ORAL MAXIL SURG ¹²	200
CHIAPASCO M	225	SNYDER CC, 1973, PLAST RECONSTR SURG ¹³	107
POLLEY JW	211	ILIZAROV GA, 1988, B HOSP JOINT DIS ORT ⁶	102
BLOCK MS	204	Jensen OT, 2002, INT J ORAL MAX IMPL ¹⁴	98
CHEUNG LK	167	Chiapasco M, 2004, CLIN ORAL IMPLAN RES ¹⁵	94
MOLINA F	161	MOLINA F, 1995, PLAST RECONSTR SURG ¹⁶	85
KABAN LB	160	Polley JW, 1997, J CRANIOFAC SURG ¹⁷	81

TARTIŞMA

Bu çalışmada son 20 yıllık periyotta DO araştırmalarının gelişimlerini izlemek, araştırmanın kökenini, güncel eğilimini ve sıcak noktalarını değerlendirmek için dünya çapındaki yayın eğilimlerinin kapsamlı bir analizi gerçekleştirildi. Konunun anlaşılabilirliğinin artırılması için görselleştirmelere başvuruldu.⁹ WoS veri tabanından elde edilen verilerde yapılan analiz sonucu DO ile ilgili yayın sayısının yıllık bazda 1992-2012 yılları arası önemli ölçüde arttığı ancak 2012 kırılma yılından sonra yayın sayısının azaldığı görülmüştür. DO ile ilgili en çok makale yayınlayan ilk üç dergi Journal of Oral and Maxillofacial Surgery (Yayın Sayısı:343), International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery (Yayın Sayısı:221) Journal of Cranio Maxillofacial Surgery (Yayın Sayısı:211) olmuştur.

Yazarların iş birliği ve ülkeler / bölgeler iş birliği ağlarının haritasını çıkarmak, bilimsel iş birliğinin temel yapısını ve ülkelerin / bölgelerin ve / veya bireysel yazarların konumunu göstermek için kullanılan önemli bir bilimsel sosyal ağ sınıfıdır.¹⁰ Analiz sonucu elde edilen verilerde bu alandaki yayınların neredeyse dörtte birine sahip olan Amerika Birleşik Devletleri (Yayın Sayısı:417, Alınan Atıf Sayısı: 10379) DO araştırmalarında en çok yayın sayısı ve atıf sayısına sahip ülke olarak lider konumda yer almaktadır. Bunu Çin (Yayın Sayısı: 214, Alınan Atıf Sayısı:2481), Japonya (Yayın Sayısı:193, Alınan Atıf Sayısı: 2620), ve Türkiye (Yayın Sayısı: 1533, Alınan Atıf Sayısı:1690) takip etmektedir. Öte yandan bilimsel verilere ve yayınlara ulaşmanın kolaylaşması ve ülkeler arası artan küresel temaslar bu alanda yapılan iş birliğinin yüksek olmasıyla sonuçlanmıştır (Şekil 3). Toplam 59 ülkenin katkı sağladığı literatürde 199 iş birliği bağlantısı mevcuttu. H-endeksi, bir bilim insanının, akademisyenin veya ülkelerin yayınlarının hem üretkenliğini hem de alıntı etkisini ölçen sayısal düzeyde bir değerdir.^{9,10} DO araştırmalarına özgü h-Endeksleri incelendiğinde Amerika Birleşik Devletleri 48 h-Endeksi ile en yüksek skora sahipti. İtalya 130 yayın ile en çok yayına sahip 5. ülke iken, 37 H-indexi değeri ile en yüksek H-indexine sahip 2. ülke olmuştur.

Makalenin ruhu olarak kabul edilen anahtar kelimeler ve araştırma konularını tespit etmek, araştırma odak noktalarını analiz etmek ve belirli bir bilgi ala-

nının araştırma sınırı geçişlerini izlemek için kullanılabilir.^{9,10} Şekil 4'te anahtar kelimeler kullanılarak DO araştırmalarının ayrıldığı 12 farklı küme gösterilmektedir. Bu alanda yapılan en önemli çalışmalar ve bu çalışmaların kaynak aldığı önceki çalışmalar kanıta dayalı bir şekilde gösterilmiş ve analiz edilmiştir. DO oral ve maksillofasiyal cerrahi için ilk tanımlandığı yıllarda 'mandible' terimleri daha önemliken ve çalışmalar bu konulara daha çok odaklanmış durumdayken; günümüzde 'dental implants', "cleft lip and palate" ve 'upper airway obstruction' gibi konular üzerine araştırmalar yapılmaktadır.

Bu çalışma, literatür taramasına dayalı olarak yapılan tüm DO çalışmalarının bibliyometrik analizidir. Bu kapsamda çalışmamız ilk olma niteliğindedir. Verilerin analizi fiziksel olarak yapıldı. Yalnızca İngilizce çalışmalar dahil edilerek analiz yapıldığı için eksik veri analizi yapılmıştır. Ayrıca bu çalışma için WoSCC veri tabanında bulunan 1992-2020 yılları arasında derlemeler ve orijinal yayınlar kullanılmıştır. Veri toplama sürecinde konferanslar, kitaplar ve diğer makale türleri dikkate alınmamıştır. Analiz edilen veriler oral ve maksillofasital bölgede uygulanan DO literatürünün tamamen kapsamamaktaydı. Scopus, Embase gibi diğer veri tabanlarında bulunan verilerin analizi ile çalışmadaki verilerin kapsamı genişletilebilirdi fakat WoS veri tabanından alınan veriler ile diğer veri tabanlarından alınan verilerin entegrasyonu problemi nedeniyle ve ayrıca diğer veri tabanlarındaki veri boyutunun analizi etkilemeyecek düzeyde olduğu için bu yol seçilmemiştir. Sonuç olarak, diğer veri tabanlarından gelen bilgiler dikkate alınmadı. Web of Science veri tabanı güncellendiğinden, bu çalışmayı tamamlamak için yeterli yayın vardı.

SONUÇ

Sonuç olarak, oral ve maksillofasiyal bölgede uygulanan distraksiyon osteogenezisi araştırmalarının uluslararası yayın eğilimleri bibliyometrik analiz yoluyla gerçekleştirilmiştir. DO çalışmalarında ülkeler arası yüksek iş birliği mevcutken katkıda bulunan ilk üç ülke şunlardır: Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve Japonya. Amerika Birleşik Devletleri, DO araştırmalarında lider ülke konumundadır. Bu çalışmada DO alanındaki gelişmeler, odaklanılan konular, en etkili yayınlar, dergiler, ülkeler bibliyometrik analiz yoluyla kanıta dayalı olarak belirlenmiştir. İlerleyen yıllarda

benzer bibliyometrik analiz çalışmalarının tekrarlanması ile DO alanındaki araştırmaların gelişimi kanıtı dayalı olarak izlenebilir.

REFERANSLAR

1. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop Relat Res* 1989;238:249–81.
2. Efunkoya AA, Bamgbose BO, Adebola RA, Adeoye JB, Akpasa IO. Maxillomandibular distraction osteogenesis. *J Craniofac Surg* 2014;25:1787–92.
3. Kloukos D, Fudalej P, Sequeira-Byron P, Katsaros C: Maxillary distraction osteogenesis versus orthognathic surgery for cleft lip and palate patients. *Cochrane database Syst Rev* 2018; 8:CD010403.
4. Winters R, Tatum SA. Craniofacial distraction osteogenesis. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2014;22:653–64.
5. Saman M, Abramowitz JM, Buchbinder D. Mandibular osteotomies and distraction osteogenesis: evolution and current advances. *JAMA Facial Plast Surg* 2013;15:167–73.
6. Ilizarov GA. The principles of the Ilizarov method. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst* 1988;48:1–11.
7. McCarthy JG, Schreiber J, Karp N, Thorne CH, Grayson BH. Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg* 1992;89:1–10.
8. Mofid MM, Manson PN, Robertson BC, Tufaro AP, Elias JJ, Vander Kolk CA. Craniofacial distraction osteogenesis: a review of 3278 cases. *Plast Reconstr Surg* 2001;108:1103–7.
9. Balel Y, Tümer MK. A bibliometric analysis of international publication trends in Total Temporomandibular Joint Replacement research (1986–2020). *J Oral Maxillofac Surg* 2021;79:1458-e1.
10. Balel Y. A bibliometric analysis of international publication trends in impacted third molar surgery research (2000–2020). *Br J Oral Maxillofac Surg* 2021 Apr 15:S0266-4356(21)00132-7. doi: 10.1016/j.bjoms.2021.04.003.
11. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part II. The influence of the rate and frequency of distraction. *Clin Orthop Relat Res* 1989;238:263–85.
12. Chin M, Toth BA. Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using internal devices: review of five cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:45–53.
13. Snyder CC, Levine GA, Swanson HM, Browne EZJ. Mandibular lengthening by gradual distraction. Preliminary report. *Plast Reconstr Surg* 1973;51:506–8.
14. Jensen OT, Cockrell R, Kuhike L, Reed C. Anterior maxillary alveolar distraction osteogenesis: a prospective 5-year clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:52–68.
15. Chiapasco M, Romeo E, Casentini P, Rimondini L. Alveolar distraction osteogenesis vs. vertical guided bone regeneration for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a 1-3-year prospective study on humans. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:82–95.
16. Molina F, Ortiz Monasterio F. Mandibular elongation and remodeling by distraction: a farewell to major osteotomies. *Plast Reconstr Surg* 1995;96:822–5.
17. Polley JW, Figueroa AA. Management of severe maxillary deficiency in childhood and adolescence through distraction osteogenesis with an external, adjustable, rigid distraction device. *J Craniofac Surg* 1997;8:181–5.

Kennedy Sınıf I ve Sınıf II Olgularında Radyomorfometrik İndekslerin Değerlendirilmesi

Evaluation of Radiomorphometric Indexes In Kennedy Class I and Class II Cases

Fulya Basmacı¹ , Dr. Berna Turgut² , Şebnem Kursun Çakmak³ , Dr. Pervin Demir⁴ 

ÖZ

Amaç: Kennedy sınıf I ve II olgularında panoramik mandibular indeks (Panoramic Mandibular Index;PMI), mandibular kortikal indeks (Mandibular Cortical Index;MCI) ve mental indeks (Mental Index;MI) değerlerini bilateral olarak ölçerek dişsizliğin radyomorfometrik indeksler üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: 64 adet sınıf I, 64 adet sınıf II olmak üzere toplam 128 dijital panoramik radyograf üzerinde PMI, MCI ve MI değerleri bilateral olarak ölçüldü. Bağımsız iki grup karşılaştırması bağımsız iki örnek t testi veya Pearson Ki-kare testi ile yapıldı. Sınıf I' de sağ-sol ve Sınıf II' de dişsiz-dişli taraf karşılaştırmalarında bağımlı iki ölçüm t testi ve McNemar-Bowker testlerinden uygun olan yöntem kullanıldı. Yaş ile MCI arasındaki ilişki Spearman sıra korelasyon katsayısı, PMI ve MI değişkenleriyle ilişki Pearson korelasyon katsayısı ile incelendi. ($p<0.05$) değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Kennedy sınıf I vakalarında sağ ve sol tarafta MCI skorlaması ile PMI ve MI değerleri arasında fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Kennedy sınıf II vakalarında dişli ve dişsiz bölgede MCI dağılımı farklılık göstermiştir ($p=0.002$). Dişli ve dişsiz taraftan elde edilen PMI ve MI değişken değerlerinin de farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0.05$). Sınıf I ve II karşılaştırmasında MI değeri sınıf I'de anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.003$).

Sonuç: MCI, PMI ve MI değerleri diş varlığı veya yokluğu durumuna göre farklılık göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Mandibular kortikal indeks; Mental indeks; Panoramik mandibular indeks; Panoramik radyografi; Radyomorfometrik analiz

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the effect of edentulism on radiomorphometric indices by measuring the panoramic mandibular index (PMI), mandibular cortical index (MCI) and mental index (MI) values bilaterally in Kennedy class I and II cases.

Material and Methods: PMI, MCI and MI values were measured bilaterally on a total of 128 digital panoramic radiographs, 64 of which belonged to class I and 64 to class II patients. Two independent group comparisons were made with an independent two-sample t-test or Pearson Chi-square test. The appropriate tests were chosen out of two dependent t test and McNemar Bowker to compare left and right or edentulous and dentate cases. The relationship between age and MCI was analyzed using the Spearman rank correlation coefficient, and the relationship between the PMI and MI variables was analyzed using the Pearson correlation coefficient. ($p<0.05$) in the statistical analyzes were performed in both directions.

Results: In Kennedy class I cases, no difference was observed between MCI scores and PMI and MI values on the right and left sides ($p>0.05$). The distribution of MCI in the edentulous and dentate regions differed in Kennedy class II cases ($p=0.002$). Variable values of PMI and MI obtained from the dentate and edentulous sides were also found to differ ($p<0.05$). In class I and II comparison, MI value was found to be significantly higher in class I ($p=0.003$).

Conclusion: MCI, PMI and MI values differ according to the presence or absence of teeth.

Keywords: Panoramic radiography; Mental index; Panoramic mandibular index; Mandibular cortical index; Radiomorphometric index

Makale gönderiliş tarihi: 02.07.2022; Yayına kabul tarihi: 21.07.2022

İletişim: Dr. Fulya Basmacı

Yayla Mahallesi Yozgat Bulvarı 1487.Cadde No:55 Keçiören/Ankara

E-posta: fulyabasmaci@gmail.com

¹ Dr. Öğr. Üyesi, AYBÜ Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Ankara, Türkiye

² Dr., Memorial Ankara Hastanesi, Ağız ve Diş Sağlığı Bölümü, Ankara, Türkiye

³ Doç. Dr., AYBÜ Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi AD, Ankara, Türkiye

⁴ Arş. Gör. Dr., AYBÜ Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim AD, Ankara, Türkiye

GİRİŞ

Diş hekimliğinde kemiğin kalite ve kantitesindeki değişikliklerin tespit edilmesi çene kemiklerine ilişkin hastalıkların tespit edilmesi ile dental implant uygulamaları ve protetik uygulamalar açısından önem taşımaktadır.^{1,2} Kemik kalite ve kantitesindeki değişimlerin değerlendirilmesi amacıyla alt-üst çene dişlerinin, temporomandibular eklemlerin, çene kemiklerinin ve çevre dokuların teşhis ve tedavisinde rutin olarak kullanılan görüntüleme yöntemi olan panoramik radyograflardan yararlanılmaktadır.^{3,4}

Mandibulanın kemik kalitesinin değerlendirilmesi amacıyla, panoramik radyograflar üzerinde ölçümler yapılması esasına dayanan mandibular radyomorfometrik indeksler kullanılmaktadır. Mental foramen bölgesindeki kortikal kemik yüksekliğinin ölçüldüğü mental indeks (mental index; MI) mandibular korteksin poroziter görünüşünün sınıflandırıldığı mandibular kortikal indeks (Mandibular Cortical Index; MCI) ve mandibular korteks kalınlığının, mental foramen ile inferior mandibular korteks arasındaki uzaklığa olan oranı olarak tanımlanan panoramik mandibular indeks (Panoramic Mandibular Index; PMI) bu indekslerden bazılarıdır.^{5,6,7} Radyomorfometrik indeksler kullanılarak çene kemiklerinin değerlendirilmesinde mental foremenin posteriorunda yer alan bazal kaide bölgesi standart olarak kabul edilmektedir.⁸

Mandibuladaki morfolojik yapının yaş, cinsiyet, sistemik durum ve dişler aracılığı ile iletilen okluzal kuvvetler nedeniyle diş varlığı veya yokluğundan etkilendiği düşünülmektedir.^{9,10} Ayrıca literatürde; sistemik faktörlerin farklı yaş ve cinsiyetlerde dişsiz kretlerle ilişkili olarak radyomorfometrik indeksler üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar da yer almaktadır.^{3,11,12}

Bu çalışmanın amacı Kennedy sınıf I ve sınıf II olgularında mandibular kortikal indeks (MCI), mental index (MI) ve panoramik mandibular indeks (PMI) değerlerinin bilateral olarak ölçülmesi ve tek taraflı veya çift taraflı serbest sonlu dişsizliğin bu değerler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesidir. Çalışmanın ispatlanmamış hipotezi, Kennedy Sınıf I vakalarında iki taraf dişsiz alan arasında farklılık gözlenmeyeceği ancak Kennedy Sınıf II vakalarında dişli ve dişsiz taraf radyomorfometrik analizleri arasında farklılık gözleneceği yönündedir.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışma Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yapılmış, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulundan onay alınmıştır (ID: 2022-899, Tarih:12.05.2022). Ölçümlerin yapılacağı panoramik radyograflar Ankara ilinde faaliyet gösteren MBA dental sağlık hizmetleri kliniğinde 2019-2022 yılları arasında aynı panoramik cihaz (Planmeca Promax, Helsinki, Finland) kullanılarak standart olarak elde edilen 2400 adet dijital panoramik radyografin retrospektif olarak taranmasıyla elde edildi. Baş pozisyonlandırılması iyi yapılmış, dansite ve kontrastı radyografik olarak yeterli bulunan Kennedy sınıf I ve sınıf II vakalarına ait panoramik radyograflar belirlendi.

Çalışma için gerekli örneklem büyüklüğü G-Power 3.1.9.7 (Franz Faul, Universitat Kiel, Germany) programı ile bağımsız iki grup karşılaştırması analizi temelinde hesaplandı. Sınıf I ve Sınıf II vakalardan elde edilen ölçümlerin karşılaştırılabilmesi için 0.50 etki büyüklüğünde, % 80 güç ve 0.05 tip I hata ile her bir grupta en az 64 hasta alınmasına karar verildi.

Ölçüm yapılacak radyograflarda foramen mentalenin sınırlarının tam olarak izlenebilmesine, kortikal kemiğin alt ve üst sınırlarının net olarak görünür olmasına, mandibula sınırlarının takip edilebilir olmasına ve ölçülecek sahalarda artifakt bulunmamasına özen gösterildi. Bu koşulları sağlamayan radyograflar çalışma dışında bırakıldı. Çalışma grubu olarak belirlenen radyografların çekildiği hastaların tıbbi anamnezleri incelendi. Kemik metabolizmasını etkileyen hastalığı bulunan veya ilaç kullanan hastalara ait radyograflar çalışma dışında tutuldu.

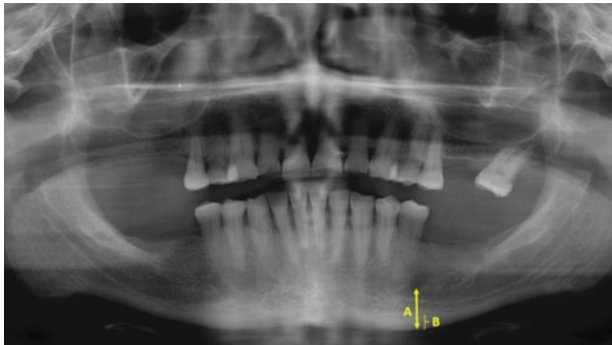
Seçilen panoramik radyograflar üzerinde radyomorfometrik analizler yapıldı. Dijital panoramik radyograflar üzerindeki lineer ölçümler ve MCI sınıflaması, ağız diş çene radyolojisi uzmanı tarafından Image J software (<http://rsbweb.nih.gov/ij/>) programı kullanılarak 2 hafta aralıklı olacak şekilde 2 kere ölçüldü. Gözlemci tarafından elde edilecek iki değerlendirme arasında % 90 güç ve 0.05 tip I hata ile 0.70'in üzerinde ve en az 0.90'lık uyuma anlamlı diyebilmek için en az 25 ölçüm sonucu olması gerektiği belirlendi.

Radyomorfometrik analizlerin yapılması

MCI değerlendirilmesinde mandibula alt kenarının görünürlüğü, Klemetti ve ark. tarafından belirtilen sınıflamaya göre yapıldı.⁶ Korteksin endosteal marjinlerinin her iki tarafta eşit ve keskin olduğu alanlar C1, endosteal marjinlerin yarım şekline defektler gösterdiği (lakunar rezorbsiyon) ve/veya bir veya iki tarafta endosteal kortikal artıkların bulunduğu alanlar C2, kortikal tabakada yoğun endosteal artıkların bulunduğu ve pöröz yapıları alanlar C3 olarak tanımlandı.

Mental foramen bölgesindeki kortikal kemik kalınlığının ölçümü Ledgerton ve ark.'ları tarafından belirtilen yöntemle yapıldı.⁵ MI değerinin tespit edilmesi için; radyograf üzerinde işaretlenen mental foramenin merkezi ile mandibulanın alt sınırının teğeti dik bir çizgi ile birleştirilerek ölçüm yapıldı.

İlk olarak Benson ve ark.'ları tarafından tanımlanan PMI değerleri ise mandibular korteks kalınlığının, mental foramen ile inferior mandibular korteks arasındaki uzaklığa olan oranı hesaplanarak (B/A) belirlendi⁷ (Resim 1).



Resim 1. Kennedy Sınıf I vakasına ait panoramik radyograf.

A: mental foramen ile inferior mandibular korteks arasındaki uzaklık, B: mandibular korteks kalınlığı

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizlerde SPSS Version 21 (IBM Corp. Released 2012, Armonk, NY) programı ve açık erişimli R paket programında yer alan "irr" paketinden yararlanıldı.^{13,14} Çalışma kapsamında elde edilen ölçümlerin analizinde frekans (yüzde), ortalama±standart sapma değerlerinden uygun olan tanımlayıcı istatistik kullanıldı. Gözlemci içi uyum için sayısal değişkenlerde sınıf içi korelasyon katsayısı (SKK, iki yönlü karma etkili model, tek ölçüm ve mutlak uyum temelinde) ve sıralı yapıdaki

değişkende ağırlıklandırılmış kappa istatistiği (k) kullanıldı. SKK>0.90 ve k>0.80 "mükemmel uyum" olarak değerlendirildi.^{15, 16} Bağımsız iki grup karşılaştırması, gerekli varsayım testleri sonrasında, bağımsız iki örnek t testi veya Pearson Ki-kare testi ile yapıldı. Sınıf I' de sağ-sol ve Sınıf II' de dişsiz-dişli taraf karşılaştırmalarında bağımlı iki ölçüm t testi ve McNemar-Bowker testinden uygun olan yöntem kullanıldı. Yaş ile MCI arasındaki ilişki Spearman sıra korelasyon katsayısı, PMI ve MI değişkenleriyle ilişki Pearson korelasyon katsayısı ile incelendi. İki yönlü olarak gerçekleştirilen istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edildi (p<0.05).

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen toplam 128 hastanın yaş ortalaması 55.2±12.3 (min:23 – maks:83) yıl olup, hastaların %53.1 (n=68)'i kadın % 46.9'u (n=60) ise erkektir. Kennedy sınıflamasına göre Sınıf I ve Sınıf II' de yer alan hastaların tanımlayıcı bilgileri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen hastalara ait tanımlayıcı bilgiler

Değişken	Kennedy		Toplam (n=128)	p
	Sınıf I (n=64)	Sınıf II (n=64)		
Cinsiyet				
Kadın	30 (46.9)	38 (59.4)	68 (53.1)	0.156*
Erkek	34 (53.1)	26 (40.6)	60 (46.9)	
Yaş (yıl)	56.2±12,4	54.2±12.3	55.2±12.3	0.358**

Değerler frekans (sütun yüzdesi), ortalama±standart sapma ile özetlenmiştir. *Pearson Ki-kare testi, **Bağımsız iki örneklem t testi

Gözlemci içi uyum

Çalışmada uzman tarafından iki kez değerlendirilen MCI, PMI ve MI değişkenlerinin iki ölçüm sonucu arasındaki uyum, üç değişken için de "mükemmel uyum" olarak belirlendi (p<0.001). MCI sonuçları her iki okumada da birebir aynı bulundu (k: 1.00). PMI ve MI değişkenleri için belirlenen SKK değerlerinin mükemmel uyum için sınır değeri olan 0.90'dan yüksek olduğu tespit edildi. (PMI:0.978, MI:0.977) Yapılan karşılaştırmalarda ilk ölçüm sonuçları kullanıldı.

Tablo 2. Sağ-sol taraf MCI karşılaştırması n (%)

A. Kennedy Sınıf I		Sol taraf			Toplam	p*
	Sağ taraf	C1	C2	C3		
Tüm Kennedy Sınıf I	C1	12 (18.8)	8 (12.5)	-	20 (31.3)	0.901
	C2	7 (10.9)	20 (31.3)	4 (6.3)	31 (48.4)	
	C3	-	3 (4.7)	10 (15.6)	13 (20.3)	
	Toplam	19 (29.7)	31 (48.4)	14 (21.9)	64 (100.0)	
Kadın	C1	6 (20.0)	2 (6.7)	-	8 (26.7)	0.435
	C2	4 (13.3)	8 (26.7)	1 (3.3)	13 (43.3)	
	C3	-	3 (10.0)	6 (20.0)	9 (30.0)	
	Toplam	10 (33.3)	13 (43.3)	7 (23.3)	30 (100.0)	
Erkek	C1	6 (17.6)	6 (17.6)	-	12 (35.3)	0.135
	C2	3 (8.8)	12 (35.3)	3 (8.8)	18 (52.9)	
	C3	-	-	4 (11.8)	4 (11.8)	
	Toplam	9 (26.5)	18 (52.9)	7 (20.6)	34 (100.0)	
B. Kennedy Sınıf II		Dişli taraf			Toplam	p*
	Dişsiz taraf	C1	C2	C3		
Tüm Kennedy Sınıf II	C1	17 (26.6)	1 (1.6)	-	18 (28.1)	0.002
	C2	10 (15.6)	18 (28.1)	2 (3.1)	30 (46.9)	
	C3	-	10 (15.6)	6 (9.4)	16 (25.0)	
	Toplam	27 (42.2)	29 (45.3)	8 (12.5)	64 (100.0)	
Kadın	C1	7 (18.4)	1 (2.6)	-	8 (21.1)	0.003
	C2	7 (18.4)	11 (28.9)	-	18 (47.4)	
	C3	-	7 (18.4)	5 (13.2)	12 (31.6)	
	Toplam	14 (36.8)	19 (50.0)	5 (13.2)	38 (100.0)	
Erkek	C1	10 (38.5)	-	-	10 (38.5)	0.202
	C2	3 (11.5)	7 (26.9)	2 (7.7)	12 (46.2)	
	C3	-	3 (11.5)	1 (3.8)	4 (15.4)	
	Toplam	13 (50.0)	10 (38.5)	3 (11.5)	26 (100.0)	

frekans (toplam içinde yüzdesi), *McNemar-Bowker test sonucu

Tablo 3. PMI ve MI karşılaştırması

A. Kennedy Sınıf I		Taraf		Ort _{Fark} (%95 GA)	p*
	Değişken	Sağ	Sol		
Tüm çift taraflı dişsizler (n=64)	PMI	0.37±0.09	0.38±0.09	-0.004 (-0.03, 0.02)	0.761
	MI	51.22±12.98	49.20±12.94	2.02 (-0.81, 4.84)	0.159
Kadın (n=30)	PMI	0.37±0.08	0.40±0.10	-0.03 (-0.07, 0.02)	0.233
	MI	50.43±13.84	50.13±13.47	0.30 (-4.32, 4.92)	0.895
Erkek (n=34)	PMI	0.37±0.09	0.36±0.09	0.02 (-0.02, 0.05)	0.414
	MI	51.91±12.35	48.38±12.60	3.53 (-0.05, 7.11)	0.053
B. Kennedy Sınıf II		Taraf		Ort _{Fark} (%95 GA)	p*
	Değişken	Dişsiz	Dişli		
Tüm tek taraflı dişsizler (n=64)	PMI	0.35±0.10	0.39±0.10	-0.04 (-0.06, -0.02)	<0.001
	MI	44.08±12.55	50.03±12.05	-5.95 (-8.40, -3.50)	<0.001
Kadın (n=38)	PMI	0.34±0.11	0.38±0.09	-0.04 (-0.06, -0.02)	0.001
	MI	42.95±12.44	49.50±11.22	-6.55 (-9.52, -3.58)	<0.001
Erkek (n=26)	PMI	0.36±0.08	0.39±0.11	-0.04 (-0.07, -0.01)	0.022
	MI	45.73±12.77	50.81±13.36	-5.08 (-9.51, -0.65)	0.026

Değerler ortalama±standart sapma ile özetlenmiştir., OrtFark (%95 GA): Farkların ortalaması ve %95 güven aralığı

*Eşleştirilmiş iki örnek t test sonucu

Kennedy Sınıf I olguları sonuçları

Çift taraflı dişsiz 64 vakanın hem sağ hem de sol taraf C2 oranları yüksek (%48.4) bulundu. Bu olguların sağ tarafında C1-C2-C3 gözlenme oranı sırasıyla; %31.3 (n=20), %48.4 (n=31) ve %20.3 (n=13) iken sol taraf için oranlar sırasıyla; %29.7 (n=19), %48.4 (n=31) ve %21.9 (n=14) olarak belirlendi. Sağ ve sol tarafta MCI skorlaması dağılımı benzer bulundu (p=0.901). Kadın ve erkekler için yapılan ayrı karşılaştırmalarda da MCI skorlamasının sağ ve sol tarafta benzer olduğu belirlendi (kadın p=0.435; erkek p=0.135) (Tablo 2.A).

PMI ve MI değişken değerlerinin her iki cinsiyette benzer olduğu tespit edildi. (p>0.05). İki taraftan elde edilen ölçümlere ait tanımlayıcı bilgiler Tablo 3.A'da özetlenmiştir.

Kennedy sınıf II olguları sonuçları

Kennedy sınıf II olgularında dişsiz tarafta C1-C2-C3 gözlenme oranı sırasıyla; %28.1 (n=18), %46.9 (n=30) ve %25.0 (n=16) iken dişli taraf için oranlar sırasıyla; %42.2 (n=27), %45.3 (n=29) ve %12.5 (n=8) olarak belirlendi. Dişli ve dişsiz tarafta MCI dağılımının farklı olduğu gözlemlendi (p=0.002). Dişli ve dişsiz taraf MCI dağılımının kadınlar için anlamlı düzeyde farklı (p=0.003), erkeklerde ise benzer olarak gözlemlendi (p=0.202) (Tablo 2B).

Dişli ve dişsiz taraftan elde edilen PMI ve MI değişken değerlerinin hem tüm vakalarda hem de cinsiyetlerde farklı olduğu belirlendi (p<0.05). Hem PMI değişken değeri hem de MI değişken değerleri dişsiz tarafta anlamlı düzeyde daha düşük bulundu (Tablo 3B).

Kennedy Sınıf I ve Sınıf II olgularının karşılaştırılması

Tek taraflı dişsizlik olan olgularda dişsiz olan taraftan elde edilen ölçüm değerleri, çift taraflı dişsizlik görülen olgularda ise sağ ve sol tarafta daha düşük olan MCI değeri kullanıldı. PMI ve MI değişkenleri için ise sağ-sol taraf ortalaması alındı.

MCI C3 olanların oranı sınıf I grubunda %26.5 ve sınıf II grubunda %25.0 olup iki grup arasında fark tespit edilmedi (p=0.446). Çift taraflı ve tek taraflı dişsizlik olanlarda PMI değerleri benzer bulundu (p=0.058). CW değişken değerinin Sınıf I' de Sınıf II de elde edilenden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlemlendi (p=0.003).

Yaş ile MCI arasında çok düşük düzeyde olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ilişki bulundu (r=0.194, p=0.028). Yaş ile PMI (p=0.883) ve MI (p=0.058) arasındaki ilişki anlamlı değildi. Kadınlarda C1-C2 ve C3 görülme oranı sırasıyla; %20.6 (n=14), %47.1 (n=32) ve %32.4 (n=22) iken erkeklerde %26.7 (n=16), %55.0 (n=33) ve %18.3 (n=11) olarak belirlendi. MCI kategorilerindeki dağılımın cinsiyete göre farklılık göstermediği belirlendi (p=0.189). PMI ve MI değişken değerlerinin kadın ve erkeklerde benzerlik gösterdiği tespit edildi (p>0.05).

Tablo 4. Sınıf I ve Sınıf II'de MCI, PMI ve MI karşılaştırması

Değişken	Kennedy		P
	Sınıf I (n=64)	Sınıf II (n=64)	
MCI			
C1	12 (18.8)	18 (28.1)	0.446
C2	35 (54.7)	30 (46.9)	
C3	17 (26.5)	16 (25.0)	
PMI	0.38±0.07	0.35±0.10	0.058
MI	50.48±11.60	44.08±12.55	0.003

Değerler frekans (sütun yüzdesi), ortalama±standart sapma ile özetlenmiştir. *Pearson Ki-kare testi, **Bağımsız iki örneklem t testi

TARTIŞMA

Bu çalışmada panoramik radyografiler üzerinde Kennedy sınıf I ve II olgularında PMI, MCI ve MI değerleri bilateral olarak ölçülmüş ve dişsizliğin radyomorfometrik indeksler üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Kennedy Sınıf I vakalarında iki taraf dişsiz alanın radyomorfometrik analizleri arasında farklılık gözlemlenmediği, Kennedy Sınıf II vakalarında ise dişli ve dişsiz taraf radyomorfometrik analizleri arasında farklılık gözlemlendiği için çalışmanın sıfır hipotezi kabul edilmiştir.

Kemik morfolojisindeki değişikliklerin izlenmesi protezin stabilitesi ve fonksiyonunu, implant tedavisinin prognozunu etkileyeceği için protetik yaklaşım açısından önem taşımaktadır.¹⁷ Bu çalışmada çene kemiklerinin kalite ve kantitesini belirlemek amacıyla geliştirilen radyomorfometrik indekslerin belirlenmesinde çığneme kaslarının tutunma alanlarıyla ilişkili olmaması nedeniyle önceki çalışmalarda olduğu gibi mental foramen bölgesi standart inceleme alanı olarak kullanılmıştır.^{5,6,7,18}

Literatürde uygun bir donanım ve standardizasyonla elde edilen panoramik radyografların mandibular morfolojik yapıların değerlendirilmesinde kullanılabileceğini belirten çalışmalar mevcuttur.^{19,20} Bu çalışmada standardizasyonun sağlanabilmesi amacıyla aynı panoramik radyografi cihazı (Planmeca Promax, Helsinki, Finland) kullanılarak aynı kişi tarafından çekilmiş olan panoramik radyograflar üzerinde aynı ağız dış çene radyolojisi uzmanı tarafından ölçümler yapılmıştır. Tüm mesafe ölçümlerinde güvenilirlik ve ölçümler arası uyum değerleri istatistiksel olarak mükemmel uyum olarak değerlendirilmiştir.

Kemik rezorbsiyonundan çene kemiklerinin standart kabul edilebileceği tek bölge olan mental foremenin posteriorunda yer alan bazal kaide bölgesinin etkilenip etkilenmediğini değerlendirmek amacıyla radyomorfometrik indekslerden yararlanılabilir. Çene kemiklerinde rezorpsiyon en fazla alveoler kemik ve inferior kortikal kemikte meydana gelir. Bu çalışmada diş çekimine bağlı olarak gelişen kemik rezorbsiyonunun mental foremenin posteriorunda yer alan bazal kaide bölgesi üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

Önceki çalışmalar panoramik radyograflar üzerinde osteoporozun, obezitenin, menapozun radyomorfometrik analizler üzerindeki etkisini değerlendirmiştir.^{11,21,22} Literatürde PMI, MCI ve MI değerlerinin dişsizlik durumuna göre farklılığını inceleyen sınırlı sayıda çalışma mevcuttur.^{10,23,24} Gülşahi ve ark. çalışmalarında diş durumunun MCI'yi etkileyen en önemli parametrelerden biri olduğu sonucuna ulaşmışlardır.¹⁰ Ledgerton ve ark.'ları, bu çalışma sonuçlarına benzer şekilde MCI, MI, PMI ve diş durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.⁵ Dutra ve ark.'ları ise bu çalışmaların aksine MI ve diş durumu arasında anlamlı bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir.²⁴ Bu çalışmada Kennedy sınıf I vakalarında MCI, PMI ve MI değerlerinin benzer olduğu ancak Kennedy sınıf II vakalarında dişli ve dişsiz bölgede MCI dağılımının farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır ($p=0.002$). Dişli ve dişsiz taraftan elde edilen PMI ve MI değişken değerlerinin de farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). MCI, PMI ve MI değerlerinin diş varlığı veya yokluğu durumuna göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar dental durum gibi lokal faktörlerin mandibular kemik kalitesini etkilediğini gösterebilir. Raustia ve ark. dişsiz bireylerde çığneme kaslarının yapısının yaşla

birlikte değiştiğini ve dişli bireylerle kıyaslandığında daha düşük elektromiyografik aktivite gözlendiğini bildirmişlerdir.²⁵ Çığneme kas atrofisi, mandibular kemiğin kalitesinde değişikliğe neden olan faktörlerden biri olabilir. Bu nedenle dişsiz kalma süresinin kısalığı kemikte oluşacak değişimin algılanmasına engel oluşturabilir.

Radyomorfometrik indekslerin incelendiği önceki çalışmalarda cinsiyetler arasındaki farklarla ilgili veriler sınırlıdır. 30–50 yaş grubu kadınlardaki PMI değerlerinin erkeklerdeki değerler ile aynı veya biraz daha yüksek olduğu, daha ileri yaşlarda ise kadınlardaki değerlerin önemli derecede düşme eğilimi gösterdiği bildirilmiştir.⁷ Dutra ve ark. ise, MI değerlerinin kadınlarda erkeklerden daha düşük olduğunu ortaya koymuşlardır.²⁴ Zlataric ve ark total ve parsiyel dişsiz hastaların kemik yoğunlukları ile MCI kategorisi arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmalarında kadın ve erkeklerde, C2 ve C3 kategorilerinin dağılımı arasında fark olmadığını tespit etmişlerdir.²⁶ Bu çalışmada ise, Kennedy sınıf I vakalarında kadın ve erkekler için ayrı ayrı yapılan karşılaştırmalarda MCI skorlaması ve PMI, MI değişkenleri benzer bulunmuştur. Kennedy sınıf II vakalarında ise dişli ve dişsiz taraf MCI dağılımı kadınlarda anlamlı derecede farklı iken erkeklerde benzer bulunmuştur. Aynı şekilde dişli ve dişsiz tarafta PMI ve MI değerlerinin de cinsiyetlere göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar dişsizlik durumunun cinsiyetten bağımsız olarak indeksler üzerinde etki göstermesi ile ilişkilendirilmiştir.

Bu çalışmanın sınırları; retrospektif bir çalışma olması nedeniyle dişsiz kalma süresi, dişsizlik süresince hareketli protez kullanıp kullanılmadığı verilerinin değerlendirilememesi ve her ne kadar kemik metabolizmasına etki eden hastalıklara sahip hastalar dışlanmış olsa da menapoz beslenme alışkanlığı gibi verilerin göz ardı edilmiş olmasıdır. Sonraki çalışmalar sistemik problemi olmayan hastalarda, her iki cinste çekimi takiben yapılacak ölçümlerin belirli sıklıklar ile tekrarlanması ile daha objektif veriler elde edilmesine olanak tanıyabilir.

SONUÇ

Bu çalışmanın sınırları dahilinde; MCI, PMI ve MI değerlerinin diş varlığı veya yokluğu durumuna göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır:

1.MCI skoruması Kennedy Sınıf I olgularında hem kadın ve hem de erkeklerde benzerdir. Kennedy Sınıf II olgularında ise dişli ve dişsiz taraf MCI dağılımı kadınlar için anlamlı düzeyde farklı, erkeklerde ise benzer olarak gözlemlendi.

2. PMI değerleri Kennedy Sınıf I olgularında her iki cinsiyette benzerdir. Kennedy Sınıf II olgularında ise dişli ve dişsiz taraftan elde edilen değerler her iki cinsiyette farklılık göstermektedir.

3.MI değerleri Kennedy Sınıf I olgularında her iki cinsiyette benzerdir. Kennedy Sınıf II olgularında ise dişsiz tarafta anlamlı derecede düşüktür.

KAYNAKLAR

- Bianchi A, Sanfilippo F. Osteoporosis: The effect on mandibular bone resorption and therapeutic possibilities by means of implant protheses. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002; 22:231-9.
- Horner K, Devlin H. The relationship between mandibular bone mineral density and panoramic radiographic measurements. *J Dent* 1998; 26: 337-43.
- Peker İ, Toraman AM, Yıldırım Biçer AZ. Total ve parsiyel dişsiz çenelerin panoramik radyografi kullanılarak değerlendirilmesi. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2014; 24: 241-5.
- Nakamoto T, Taguchi A, Ohtsuka M, Suei Y, Fujita M, Tsuda M, et al. A computer-aided diagnosis system to screen for osteoporosis using dental panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol* 2008; 37:274-285.
- Ledgerton D, Horner K, Devlin H, Worthington H. Radiomorphometric indices of the mandible in a British female population. *Dentomaxillofac Radiol* 1999; 28: 173-81.
- Klemetti E, Kolmakow S, Kroger H. Pantomography in assessment of the osteoporosis risk group. *Scand J Dent Res* 1994; 102: 68-72.
- Benson BW, Prihoda TJ, Glass BJ. Variations in adult cortical bone mass as measured by a panoramic mandibular index. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 71: 349- 56.
- Woven NV. General and oral aspects of osteoporosis:a review. *Clin Oral Investig* 2001;5:71-82.
- Horner K, Devlin H. The relationships between two indices of mandibular bone quaity and bone mineral density measured by dual energy X-ray absorptiometry. *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27:17-21.
- Gulsahi A, Yuzugullu B, İmirzalıoğlu P, Genç Y. Assessment of panoramic radiomorphometric indices of Turkish patients in different age groups,gender and dental status. *Dentomaxillofac Radiol* 2008; 37:288-92.
- Mansour S, Al Ghamdi AS, Javed F, Marzouk H, Khan EA. Panoramic radiomorphometric indices as reliable parameters in predicting osteoporosis. *Am J Med Sci.* 2013; 346:473-8.
- Ateş S, Gülsün B. Effects of removable dental prostheses on mandibular bone density in postmenopausal osteoporotic patients. *International Dental Research* 2021; 11:206-9.
- R Core Team R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2021;URL <https://www.R-project.org/>.
- Gamer M, Lemon J, Fellows I, Singh P. irr: Various coefficients of interrater reliability and agreement. R package version 0.84.1. 2019; <https://CRAN.R-project.org/package=irr>.
- Koo TK, Li MY. A Guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropractic Medicine* 2016; 15: 155-63.
- Cohen J. Weighted kappa: nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychol Bull* 1968; 70:213–20.
- Dağıstan S, Bilge OM. Comparison of antegonial index, mental index, panoramic mandibular index and mandibular cortical index values in the panoramic radiographs of normal males and male patients with osteoporosis. *Dentomaxillofac Radiology* 2010; 39: 290–94.
- Önem E, Güneri P, Bir Y. Diş hekimliğinde kemik kalitesinin belirlenmesi: radyografik yöntemler ve yorumları. *Ondokuz Mayıs Üniv Diş Hekim Fak Derg* 2007; 8:190-9.
- Dutra V, Devlin H, Susin C. Mandibular bone remodeling in adults: evaluation of panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004; 33:323-8.
- Larheim TA, Svanaes DB, Johannesen S. Reproducibility of radiographs with the orthopantomograph 5:tooth length assessment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984; 58:736-41.
- Yasa Y, Büyük SK, Genç E.Comparision of mandibular cortical bone among obese, owerweight and normal weight adolescents using panoramic mandibular index and mental index.*Clin Oral Invest* 2020;24:2919-24.
- Leite AF, Figueiredo PTS, Guia CM, Melo NS, Paula AP. Correlations between seven panoramic radiomorphometric indices and bone mineral density in postmenopausal women. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109:449-56.
- Akay G, Akarslan Z, Karadag Ö, Güngör K. Does tooth loos in the mandibular posterior region have an effect on the mental index and panoramic mandibular index. *Eur.Oral Res* 2019;53:56-61.
- Dutra V, Yang J, Devlin H, Susin C. Radiomorphometric indices and their relation to gender, age, and dental status. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 99: 479-84.
- Raustia AM, Salonen MA, Pyhtinen J. Evaluation of masticatory muscles of edentulous patients by computed tomography and electromyography. *J Oral Rehabil* 1996; 23:11–16.
- Zlataric DK, Celebic A. Clinical bone densitometric evaluation of the mandible in removable denture wearers dependent on the morphology of the mandibular cortex. *J Prosthet Dent* 2003; 90: 86-91.

The Evaluation of The Feedback of Dentist Faculty Students on Online and Face-To-Face Education During The Covid-19 Pandemic Period

Covid-19 Pandemi Döneminde Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinin Uzaktan ve Yüz Yüze Eğitime Yönelik Geribildirimlerinin Değerlendirilmesi

Merve Nezir¹ , Cemile Kedici Alp² 

ABSTRACT

Objective: The aim of this survey study is to evaluate the feedback of students in Gazi University Faculty of Dentistry about online education in the 2020-2021 academic year due to the pandemic and the hybrid education in the 2021-2022 academic year.

Material-Method: The sample of the study consists of 508 undergraduate students who continue their dentistry education on a web-based basis during the COVID-19 pandemic period. A survey consisting of 14 questions, consisting of six parts. Chi-square test and Fisher Freeman Halton Exact Chi-square test were used for statistical analysis.

Results: It was determined that 31.5% of the students participated in the survey could not focus on the online theoretical lessons because of less communication than face-to-face lessons. It was determined that the majority (83.78%) of the 2nd and 3rd grade students who received preclinical education preferred face to face education.

Conclusion: In this survey study, the effect of online education and hybrid education were evaluated by students. Face to face education is very effective than other education models.

Keywords: COVID-19; dentistry; education; face to face; online; survey

ÖZET

Amaç: Bu anket çalışmasının amacı ... Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi öğrencilerinin pandemi döneminde 2020-2021 eğitim-öğretim yılında pandemi sebebiyle yapılan uzaktan eğitim ve 2021-2022 eğitim-öğretim yılında hibrit olarak yürütülen eğitim ile ilgili öğrencilerin geribildirimlerinin değerlendirilmesidir.

Materyal-Metod: Çalışmanın örneklemi çalışmaya katılmaya gönüllü, COVID-19 pandemi döneminde diş hekimliği eğitimine web tabanlı olarak uzaktan devam eden 508 lisans öğrencisinden oluşmaktadır. Öğrencilere altı bölümden oluşmak üzere 14 adet sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. İstatistiksel analiz için Ki-Kare testi ve Fisher Freeman Halton Exact Ki-kare testi kullanılmıştır.

Bulgular: Ankete katılan öğrencilerin %31.5'inin dersi anlatan öğretim üyesiyle yüz yüze iletişim sağlayamadığı için online yapılan teorik derslere odaklanamadığı belirlenmiştir. Preklinik eğitimi alan 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin ise büyük çoğunluğunun (%83.78) bu eğitimin yüz yüze yapılmasını tercih ettiği belirlenmiştir.

Sonuç: Veriler, diş hekimliği öğrencilerinin büyük çoğunluğunun pratik derslerin ve pratik ders ödevlerinin yüz yüze yapılmasını tercih ettiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler COVID-19; Diş Hekimliği; Eğitim; Yüz yüze; Online; Anket

Makale gönderiliş tarihi: 29.04.2022; Yayına kabul tarihi: 16.06.2022

İletişim: Asst. Prof. Dr. Cemile Kedici Alp

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı

E-posta: cemilealp@gazi.edu.tr

¹ Dt., Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry, Ankara, Turkey

² Asst. Prof. Dr., Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry, Ankara, Turkey

INTRODUCTION

COVID-19 has spread worldwide and was declared an epidemic by the World Health Organization on March 11, 2020 and has become an important public health problem all over the world in a short time.¹ Although the clinical findings of the infection vary in the adult age group, the most common symptoms fever, dry cough and shortness of breath, which may be accompanied by sore throat, myalgia, headache and weakness. Advanced age and the presence of other accompanying diseases play a role in the aggravation of the clinical status.² Droplet, contact and respiration of aerosols, which are very important in dentistry, have been shown to be responsible for the spread of the disease. Risk of transmission of infection; varies according to the type and duration of exposure, the use of preventive methods and possible individual factors.³

In order to reduce the spread of the COVID-19 pandemic, it has been decided to close schools, universities and other educational institutions temporarily in many countries. With the announcement of the first COVID-19 case seen in our country by the Ministry of Health on 11th March 2020, schools and other educational institutions were temporarily closed on 25th March.⁴ After closure of universities, the statement made by the Council of Higher Education (CHE) stated that universities can use synchronous or asynchronous online education methods. In line with these decisions of CHE, lessons started to be taught with online education method in some universities on 23 March 2020.⁵

Education in faculty of dentistry; it consists of three parts: theoretical training, preclinical training and clinical internship training. In the pandemic period, online education was started in Gazi University Faculty of Dentistry and lessons were started to be taught online, and later, theoretical and practical trainings were completed by making online exams on the topics discussed. Preclinical training is carried out in the form of online education by recording sample videos and watching them over the perculus system and evaluating the practical assignments given. In clinical internship training, some arrangements were made.

Dental students are at high risk group for COVID-19 infection as they may be in close contact with symp-

tomatic or asymptomatic patients. It has been emphasized that face-to-face communication with patients, the formation of high amounts of aerosols and droplets during dental examination or treatment, inhalation of microorganisms in the air and direct or indirect contact with contaminated instruments are important in the spread of COVID-19 infection.⁶⁻⁸ Due to this high risk during dental treatments; in order to allocate time for disinfection of the clinic, useful practices such as making some changes in the duration of patient appointments, reducing the contamination that will occur due to aerosol procedures by making cabins in the clinic and starting to use the ventilation system in the cabins have begun to be implemented. Dentistry education, where theoretical and especially practical training is so important, is thought to be greatly affected by the pandemic process. When we look at the literature, there are a limited number of studies evaluating the application of online education in dentistry due to the pandemic. However, there is no study in which hybrid education (some of the lessons are conducted face-to-face with some online education) and online education are evaluated together.

The aim of this survey study is to evaluate the feedback of the students in Faculty of Dentistry of Gazi University about online education in the 2020-2021 academic year due to the pandemic during the pandemic period and the hybrid education in the 2021-2022 academic year.

MATERIAL-METHOD

The survey study was initiated with the approval of Gazi University Faculty of Dentistry Clinical Research Ethics Committee (ID: 2022.01/1, Date: 13.01.2022).

When the impact of the COVID-19 pandemic on the education of Gazi University Faculty of Dentistry undergraduate students is predicted to be at least 50%, with a 5% error level and a sampling error of 0.05, in order for the study to have 80% power and on a voluntary basis, at least 50% of the target population assuming that only 335 students can be included in the study, it is envisaged to include at least 335 students. The sample of the study consists of 508 undergraduate students and received online education in the 2020-2021 academic year during the pandemic period.

The survey consists of 6 parts and 14 questions. In the first and second part of the survey, there is information about the gender of the students the grade of the students are studying. In the third and fourth part of the survey, the opinions of the students about the online theoretical lessons, online exam questions and experiences about them. In the fifth and last part of the survey, face-to-face or online preclinical lessons and the evaluation how they make use of their break time after online education. Survey forms were distributed to the students and after the questions in the survey were answered by the students, the surveys were received. In order not to reveal the identities of the students; information such as name, surname, school number was not requested in the questions. The survey questions directed to the students are shown in Table 1.

Statistical Analysis

IBM SPSS Statistics 22 program was used for statistical analysis of the data obtained in the study. While evaluating the study data, Chi-Square test, Fisher Freeman Halton Exact Chi-square test and Continuity (Yates) Correction were used for comparison of qualitative data as well as descriptive statistical methods (frequency). Significance was evaluated at the $p < 0.05$ level.

RESULTS

318 (62.6%) of the students participating in the study were female and 190 (37.4%) were male. As the participation rate, 66 (13%) were 1st grade, 104 (20.5%) 2nd grade, 118 (23.2%) 3rd grade, 84 (16.5%) 4th grade and 136 (26.8%) were determined to be 5th grade students.

There is a statistically significant difference between the grades in terms of "finding the content and du-

ration of the theoretical lessons adequate" ($p:0.006$; $p < 0.05$). The rate of 4th graders choice 'yes' to this statement (70.2%) was found to be significantly higher than 1st grade (43.9%), 2nd grade (51.9%) and 3rd graders (52.5%) ($p < 0.05$).

Between grades "I have difficulty in understanding online lessons" there is a statistically significant difference in response rates ($p < 0.05$). The rate of 4th graders choice yes to this proposition (9.5%) was significantly lower than 1st grade (34.8%), 2nd grade (31.7%) and 3rd grade (20.3%) ($p < 0.05$).

Between grades "I cannot focus on online lessons because I cannot communicate with the teacher by face to face." There is a statistically significant difference in response rates ($p:0.000$; $p < 0.05$). The rate of choice 'yes' to this statement of the 4th and 5th grades was found to be significantly lower than the other grades ($p < 0.05$). (Table 2)

84.6% of the 2nd graders and 85.6% of the 3rd graders answered the question "Assess the evaluation of the online homework of your preclinical lessons conducted online" as "I prefer to submit my homework face-to-face instead of sharing my homework with the teachers online" gives.

In the question of "would you prefer to have your preclinical lessons by face-to-face or online if you have a choice?", 85.6% of the 2nd graders and 82.2% of the 3rd graders gave the answer "I prefer face-to-face".

There is a statistically significant difference between the lessons in terms of the rate of giving the answer "I am working on the Specialization in Dentistry (EED) exam" as those who are done about their education in the remaining time from the lessons ($p < 0.05$). (Table 6)

Table 1. Survey for Dentistry Students

<p>1. What is your gender?</p> <p><input type="checkbox"/> Female</p> <p><input type="checkbox"/> Male</p>
<p>1. What grade are you studying in?</p> <p><input type="checkbox"/> 1st Grade</p> <p><input type="checkbox"/> 2nd Grade</p> <p><input type="checkbox"/> 3rd Grade</p> <p><input type="checkbox"/> 4th Grade</p> <p><input type="checkbox"/> 5th Grade</p>
<p>1. In the 2020-2021 academic year how would you evaluate the online theoretical lessons? (You can tick more than one option.)</p> <p><input type="checkbox"/> I find the theoretical lesson content and duration quite adequate.</p> <p><input type="checkbox"/> I find the theoretical lessons so short.</p> <p><input type="checkbox"/> I have a hard time understanding the online lessons.</p> <p><input type="checkbox"/> I cannot focus on online lessons since I cannot communicate with the teacher face-to-face.</p>
<p>2. In 2020-2021 academic year, what is the frequency of your participation in online theoretical lessons?</p> <p><input type="checkbox"/> I don't agree at all.</p> <p><input type="checkbox"/> Occasionally I agree.</p> <p><input type="checkbox"/> I mostly agree.</p> <p><input type="checkbox"/> I attend every lessons.</p> <p><input type="checkbox"/> I watch the lessons.</p>
<p>3. In 2020-2021 academic year, if you could not attend the online lessons, what is the reason? (You can tick more than one option.) (If you selected the other option, please explain.)</p> <p><input type="checkbox"/> I could not attend because I was unwell/sick.</p> <p><input type="checkbox"/> I couldn't attend because I had problems with internet access.</p> <p><input type="checkbox"/> Other (.....)</p>
<p>4. In 2020-2021 academic year, how would you evaluate the sharing of 'lesson notes' in online lessons? (You can tick more than one option.)</p> <p><input type="checkbox"/> I find it sufficient.</p> <p><input type="checkbox"/> Lessons note presentation can be uploaded to the system before the lesson.</p> <p><input type="checkbox"/> The lessons notes can be easily accessed from the mobile phone.</p> <p><input type="checkbox"/> The lessons notes can be sent to us in word format.</p>
<p>5. In 2020-2021 academic year, how would you evaluate to ask questions to teacher during online lessons? (You can tick more than one option.)</p> <p><input type="checkbox"/> I find it sufficient to send a message.</p> <p><input type="checkbox"/> I would like to ask my question aloud to the lessons.</p> <p><input type="checkbox"/> I would like the lesson to be interactive.</p>
<p>6. In 2020-2021 academic year, how would you evaluate the possibility of recording the online lessons and having the opportunity to watch and listen to the lessons again? (You can tick more than one option.)</p> <p><input type="checkbox"/> Thanks to such an opportunity, I am glad that I had the chance to listen to the lessons that I could not attend with an excuse.</p> <p><input type="checkbox"/> I can learn better by listening to parts that I do not fully understand in one go, over and over again.</p> <p><input type="checkbox"/> I am glad that I have the chance to pause the recording and take notes while watching/listening to the lessons again.</p>
<p>7. In 2020-2021 academic year, how do you evaluate the duration of online lessons?</p> <p><input type="checkbox"/> I find it sufficient.</p> <p><input type="checkbox"/> It would be more productive for me if the course durations were extended.</p> <p><input type="checkbox"/> I find the lessons long.</p>
<p>8. In 2020-2021 academic year, how would you prefer to prepare the questions asked in the online exams?</p> <p><input type="checkbox"/> I prefer multiple choice.</p> <p><input type="checkbox"/> I prefer open-ended questions.</p> <p><input type="checkbox"/> I prefer both multiple choice and open-ended questions together.</p> <p><input type="checkbox"/> I prefer to take exams in the form of face-to-face and oral lessons with the teachers.</p>
<p>9. In 2020-2021 academic year, how would you rate the online exams? (You can tick more than one option.)</p> <p><input type="checkbox"/> I have difficulties in accessing online exams.</p> <p><input type="checkbox"/> I prefer to mark exam questions on paper as in traditional exams rather than answering them online.</p> <p><input type="checkbox"/> I find it more convenient to take the exams online.</p>
<p>10. Only 2nd and 3rd graders will answer this question.* In the 2020-2021 academic year how do you evaluate the online assignments of your preclinical lessons conducted online?</p> <p><input type="checkbox"/> I prefer to submit my homework face-to-face rather than sharing my homework with the teachers online.</p> <p><input type="checkbox"/> I find it appropriate to continue preclinical lessons with online assignments.</p>
<p>11. Only 2nd and 3rd graders will answer this question.* If you were given an opportunity to choose, would you prefer to have your preclinical lessons face-to-face or online?</p> <p><input type="checkbox"/> I would prefer face to face education.</p> <p><input type="checkbox"/> I would prefer online.</p>
<p>12. How did you spend your break time regarding your education during the period when you took online lessons during the Pandemic? (You can tick more than one option.)</p> <p><input type="checkbox"/> I don't do anything other than listen to online lessons.</p> <p><input type="checkbox"/> I study intensively in theoretical lessons.</p> <p><input type="checkbox"/> I am trying to improve my practice on extracted teeth by making use of the training videos prepared by my teachers.</p> <p><input type="checkbox"/> I listen and follow webinars (webinars).</p> <p><input type="checkbox"/> I am working on the EED exam.</p>

Table 2. Distribution of the answers given to the questions between the 1st and 9th questions and the 14th question

		n	%
In the 2020-2021 academic year how would you evaluate the online theoretical lessons?	I find the theoretical lesson content and duration quite adequate.	289	56.91
	I find the theoretical lessons so short.	58	11.4
	I have a hard time understanding the online lessons.	105	20.7
	I cannot focus on online lessons since I cannot communicate with the teacher face-to-face.	160	31.5
In 2020-2021 academic year, what is the frequency of your participation in online theoretical lessons?	I don't agree at all.	16	3.1
	Occasionally I agree.	151	29.7
	I mostly agree.	219	43.1
	I attend every lessons.	64	12.6
In 2020-2021 academic year, if you could not attend the online lessons, what is the reason?	I watch the lessons.	58	11.4
	I could not attend because I was unwell/sick.	145	28.5
	I couldn't attend because I had problems with internet access.	296	58.3
	Other.	146	28.7
In 2020-2021 academic year, how would you evaluate the sharing of 'lesson notes' in online lessons?	I find it sufficient.	171	33.7
	Lessons note presentation can be uploaded to the system before the lesson.	343	67.5
	The lessons notes can be easily accessed from the mobile phone.	91	17.9
In 2020-2021 academic year, how would you evaluate to ask questions to teacher during online lessons?	The lessons notes can be sent to us in word format.	86	16.9
	I find it sufficient to send a message.	359	70.7
	I would like to ask my question aloud to the lessons.	72	14.2
In 2020-2021 academic year, how would you evaluate the possibility of recording the online lessons and having the opportunity to watch and listen to the lessons again?	I would like the lesson to be interactive.	110	21.7
	Thanks to such an opportunity, I am glad that I had the chance to listen to the lessons that I could not attend with an excuse.	401	78.9
	I can learn better by listening to parts that I do not fully understand in one go, over and over again.	290	57.1
In 2020-2021 academic year, how do you evaluate the duration of online lessons?	I am glad that I have the chance to pause the recording and take notes while watching/listening to the lessons again.	296	58.3
	I find it sufficient.	363	71.5
	It would be more productive for me if the course durations were extended.	87	17.1
In 2020-2021 academic year, how would you prefer to prepare the questions asked in the online exams?	I find the lessons long.	58	11.4
	I prefer multiple choice.	448	88.2
	I prefer open-ended questions.	13	2.6
	I prefer both multiple choice and open-ended questions together.	33	6.5
In 2020-2021 academic year, how would you rate the online exams?	I prefer to take exams in the form of face-to-face and oral lessons with the teachers.	14	2.8
	I have difficulties in accessing online exams.	28	5.5
	I prefer to mark exam questions on paper as in traditional exams rather than answering them online.	118	23.2
How did you spend your break time regarding your education during the period when you took online lessons during the Pandemic?	I find it more convenient to take the exams online.	352	69.3
	I don't do anything other than listen to online lessons.	183	36
	I study intensively in theoretical lessons.	186	36.6
	I am trying to improve my practice on extracted teeth by making use of the training videos prepared by my teachers.	72	14.2
If you were given an opportunity to choose, would you prefer to have your preclinical lessons face-to-face or online?	I listen and follow webinars (webinars).	69	13.6
	I am working on the EED exam.	118	23.2

Table 3. The Answers to the 2nd and 3rd Grade Questions (n=222)

2nd and 3rd Grade Answers to the 2nd and 3rd Grade Questions (n=222)		n	%
In the 2020-2021 academic year how do you evaluate the online assignments of your preclinical lessons conducted online?	I prefer to submit my homework face-to-face rather than sharing my homework with the teachers online.	189	85.1
	I find it appropriate to continue preclinical lessons with online assignments.	33	14.9
If you were given an opportunity to choose, would you prefer to have your preclinical lessons face-to-face or online?	I would prefer face to face education.	186	83.8
	I would prefer online.	36	16.2

Table 4. Distribution of evaluations between grades

		1 st Grade	2 nd Grade	3 rd Grade	4 th Grade	5 th Grade	p
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
In the 2020-2021 academic year how would you evaluate the online theoretical lessons?	I find the theoretical lesson content and duration quite adequate.	29 (43.9%)	54 (51.9%)	62 (52.5%)	59 (70.2%)	85 (62.5%)	0.006*
	I find the theoretical lessons so short.	5 (7.6%)	11 (10.6%)	27 (22.9%)	7 (8.3%)	8 (5.9%)	0.000*
	I have a hard time understanding the online lessons.	23 (34.8%)	33 (31.7%)	24 (20.3%)	8 (9.5%)	17 (12.5%)	0.000*
	I cannot focus on online lessons since I cannot communicate with the teacher face-to-face.	27 (40.9%)	43 (41.3%)	48 (40.7%)	14 (16.7%)	28 (20.6%)	0.000*
In 2020-2021 academic year, what is the frequency of your participation in online theoretical lessons?	I don't agree at all.	0 (0%)	2 (1.9%)	8 (6.8%)	1 (1.2%)	5 (3.7%)	0.000*
	Occasionally I agree.	24 (36.4%)	21 (20.2%)	34 (28.8%)	11 (13.1%)	61 (44.9%)	
	I mostly agree.	31 (47%)	56 (53.8%)	36 (30.5%)	58 (69%)	38 (27.9%)	
	I attend every lessons.	7 (10.6%)	17 (16.3%)	22 (18.6%)	10 (11.9%)	8 (5.9%)	
	I watch the lessons.	4 (6.1%)	8 (7.7%)	18 (15.3%)	4 (4.8%)	24 (17.6%)	
In 2020-2021 academic year, if you could not attend the online lessons, what is the reason?	I could not attend because I was unwell/sick.	17 (25.8%)	38 (36.5%)	37 (31.4%)	26 (31%)	27 (19.9%)	0.055
	I couldn't attend because I had problems with internet access.	46 (69.7%)	68 (65.4%)	55 (46.6%)	52 (61.9%)	75 (55.1%)	0.010*
	Other.	20 (30.3%)	24 (23.1%)	44 (37.3%)	13 (15.5%)	45 (33.1%)	0.006*
In 2020-2021 academic year, how would you evaluate the sharing of 'lesson notes' in online lessons?	I find it sufficient.	17 (25.8%)	26 (26.9%)	30 (25.4%)	27 (32.1%)	69 (50.7%)	0.000*
	Lessons note presentation can be uploaded to the system before the lesson.	53 (80.3%)	75 (72.1%)	94 (79.7%)	58 (69%)	63 (46.3%)	0.000*
	The lessons notes can be easily accessed from the mobile phone.	16 (24.2%)	22 (21.2%)	27 (22.9%)	8 (9.5%)	18 (13.2%)	0.032*
	The lessons notes can be sent to us in word format.	11 (16.7%)	17 (16.3%)	35 (29.7%)	11 (13.1%)	12 (8.8%)	0.000*
In 2020-2021 academic year, how would you evaluate to ask questions to teacher during online lessons?	I find it sufficient to send a message.	42 (63.6%)	63 (60.6%)	76 (64.4%)	72 (85.7%)	106 (77.9%)	0.000*
	I would like to ask my question aloud to the lessons.	8 (12.1%)	19 (18.3%)	24 (20.3%)	6 (7.1%)	15 (11%)	0.043*
	I would like the lesson to be interactive.	21 (31.8%)	31 (29.8%)	30 (25.4%)	9 (10.7%)	19 (14%)	0.001*
In 2020-2021 academic year, how would you evaluate the possibility of recording the online lessons and having the opportunity to watch and listen to the lessons again?	Thanks to such an opportunity, I am glad that I had the chance to listen to the lessons that I could not attend with an excuse.	56 (84.8%)	78 (75%)	96 (81.4%)	63 (75%)	108 (79.4%)	0.467
	I can learn better by listening to parts that I do not fully understand in one go, over and over again.	44 (66.7%)	65 (62.5%)	81 (68.6%)	49 (58.3%)	51 (37.5%)	0.000*
	I am glad that I have the chance to pause the recording and take notes while watching/listening to the lessons again.	40 (60.6%)	67 (64.4%)	90 (76.3%)	54 (64.3%)	45 (33.1%)	0.000*
In 2020-2021 academic year, how do you evaluate the duration of online lessons?	I find it sufficient.	44 (66.7%)	64 (61.5%)	80 (67.8%)	64 (76.2%)	111 (81.6%)	0.001*
	It would be more productive for me if the course durations were extended.	10 (15.2%)	22 (21.2%)	30 (25.4%)	9 (10.7%)	16 (11.8%)	
	I find the lessons long.	12 (18.2%)	18 (17.3%)	8 (6.8%)	11 (13.1%)	9 (6.6%)	
In 2020-2021 academic year, how would you prefer to prepare the questions asked in the online exams?	I prefer multiple choice.	60 (90.9%)	89 (85.6%)	110 (93.2%)	72 (85.7%)	117 (86%)	0.294
	I prefer open-ended questions.	1 (1.5%)	2 (1.9%)	1 (0.8%)	3 (3.6%)	6 (4.4%)	
	I prefer both multiple choice and open-ended questions together.	2 (3%)	8 (7.7%)	7 (5.9%)	8 (9.5%)	8 (5.9%)	
	I prefer to take exams in the form of face-to-face and oral lessons with the teachers.	3 (4.5%)	5 (4.8%)	0 (0%)	1 (1.2%)	5 (3.7%)	
In 2020-2021 academic year, how would you rate the online exams?	I have difficulties in accessing online exams.	4 (6.1%)	13 (12.5%)	4 (3.4%)	1 (1.2%)	6 (4.4%)	0.007*
	I prefer to mark exam questions on paper as in traditional exams rather than answering them online.	17 (25.8%)	24 (23.1%)	30 (25.4%)	19 (22.6%)	28 (20.6%)	0.893
	I find it more convenient to take the exams online.	29 (43.9%)	68 (65.4%)	85 (72%)	64 (76.2%)	106 (77.9%)	0.000*

Table 5. The Answers to the 2nd and 3rd Grade Questions (n=222)

Evaluation of the answers given to the 2 nd and 3 rd grade questions (n=222)		2 nd Grade n (%)	3 rd Grade n (%)	p
In the 2020-2021 academic year how do you evaluate the online assignments of your preclinical lessons conducted online?	I prefer to submit my homework face-to-face rather than sharing my homework with the teachers online.	88 (84.6%)	101 (85.6%)	0.988
	I find it appropriate to continue preclinical lessons with online assignments.	16 (15.4%)	17 (14.4%)	
If you were given an opportunity to choose, would you prefer to have your preclinical lessons face-to-face or online?	I would prefer face to face education.	89 (85.6%)	97 (82.2%)	0.618
	I would prefer online.	15 (14.4%)	21 (17.8%)	

Table 6. Evaluation of the grades regarding what is done about education in the remaining time from the lessons

How did you spend your break time regarding your education during the period when you took online lessons during the Pandemic?	1 st Grade n (%)	2 nd Grade n (%)	3 rd Grade n (%)	4 th Grade n (%)	5 th Grade n (%)	p
I don't do anything but listen to online lessons.	27 (40.9%)	42 (40.4%)	49 (41.5%)	34 (40.5%)	31 (22.8%)	0.007*
I study intensively for theoretical lessons.	25 (37.9%)	54 (51.9%)	48 (40.7%)	20 (23.8%)	39 (28.7%)	0.000*
I am trying to improve my practice on extracted teeth by making use of the training videos prepared by my teachers.	9 (13.6%)	13 (12.5%)	23 (19.5%)	15 (17.9%)	12 (8.8%)	0.129
I listen to and follow webinars (webinars).	4 (6.1%)	11 (10.6%)	23 (19.5%)	12 (14.3%)	19 (14%)	0.110
I am working on the EED exam.	2 (3%)	1 (1%)	9 (7.6%)	31 (36.9%)	75 (55.1%)	0.000*

Chi-square test *p<0.05

DISCUSSION

Institutions providing dentistry education have decided to conduct their face-to-face training, laboratory practices and clinical training online due to the closure and social online measures caused by the pandemic.⁹ Determining some deficiencies and difficulties that occurred during the conversion of a model planned for formal education into online education and receiving direct feedback from students may enable this education method to be developed and improved.⁴

Some of the deficiencies encountered in online lessons; lesson times, difficulties in understanding lessons and problems focusing on lessons. In the questions directed to the students, it is seen that the rate of "not finding the course duration sufficient", the rate of choice "I have difficulty in understanding the online lessons", and the rate of choice "I cannot focus on the online lessons because I cannot communicate with the teacher by face to face" decreases as the grade of education increases. The reason for this decrease may be the fact that although the theoretical and practical knowledge of the 1st year student is less, the higher knowledge of the 4th year student may have an effect on his understanding ability. For this reason, 4th grade students may find themselves

more competent in theoretical and practical lessons in online lessons.

It is seen that the rate of preference for the option "I attend every theoretical lesson" among grades is low. The fact that it is possible to watch it from the recording may affect this. Since the lessons can be watched from the records, students can access the same information in different times they preferred, which can be considered as an advantage of online lessons.

The choice of "Can't attend online lessons because there are problems with internet access" was preferred at a high rate. In order to eliminate this problem, arrangements can be made for students' internet access. There are a certain number of students who choose "Not being able to attend online lessons for other reasons". Students, as another reason; he states that he cannot concentrate on online lessons, works part-time, watches the lessons from the records and cannot attend the lessons because his home environment is not suitable. Having the opportunity to watch the lessons from the recording and the opportunity to access the lesson again may reduce the motivation of the students to attend the lessons live on time.

Among the grades the rate of choosing the option "Lesson presentation can be uploaded to the system before online lessons" is high. This can be attributed to the fact that the student reads the notes before participating in the course and obtains preliminary information about the subject, allowing him to ask questions to the teacher when he has a problem.

The rate of "sending a message to the teachers during online lessons is adequate" is high (70.7%) among the grades. During online lessons, when the student asks any question via message, the teacher can see this message directly on the computer, which is an advantage of the online platform. In this way, the teacher can answer the student's question, which makes it easier for the student in this regard. Having their questions answered can increase the student's motivation to listen to the lesson.

The students stated that they were generally satisfied with the fact that they could watch the lessons from the recording. Students may think that the topics are consolidated because they can listen to the lessons over and over again and that it is easier to understand the lessons because they can stop the video recording from time to time and take notes. In online systems; being able to record, having the opportunity to listen again and again after recording and giving the student the opportunity to take notes by stopping the recording are important advantages.

It is seen that the rate of asking the questions asked in online exams to be multiple choice is high in all grades. Placement Exam for transition to secondary education in our country, Transition to Higher Education Exam and Undergraduate Placement Exam for transition to higher education, and Public Personnel Selection Exam for public institutions to meet the personnel needs; It is constantly on the agenda as large-scale exams, which are closely related to almost half of our population. The common feature of these exams is that they consist of multiple choice test questions.¹⁰ Therefore, until university education, students may have chosen this option because they got used to the multiple-choice test technique.

It is seen that there is no problem in general for students in terms of accessing online exams. When the student has a problem in accessing the online exam, he/she has to document the reason for not being

able to access the online exam. For this reason, students take their own precautions before taking the online exam and take the exam wherever they can access the internet most easily.

"I find it more convenient to take the exams online." response rates were high. This can be attributed to the ease of access to online exams, as well as the fact that stress factors may be less during online exams.

Dentistry education basically consists of three parts: theoretical lessons, preclinical education and clinical education. Although it was easy to transfer theoretical lessons to online education in the preclinical period of dentistry education, it was not out of question due to the nature of professional skills and laboratory lessons that required one-to-one work with the trainer on model models. Clinical education in dentistry education is complementary to the preclinical education of students. It is the basic condition for gaining the ability to treat patients independently and necessary, and it requires clinical competence, knowledge, experience, critical thinking and problem solving skills.¹¹

The majority of students who received preclinical education (83.78%) stated that they preferred face-to-face training. Dentistry; since it is a profession in which practical training is very important and students can apply the training they have received in the next process, a large part of them prefer these trainings to be done face-to-face.

Although online education can be a solution to many problems, it may have some limitations in terms of the way of application and the student. These limitations are; problems occurring in the delivery of some lessons that require practice through the online education system, the lack of face-to-face education in the online education program and therefore the motivation of the students negatively affected, and the students who are unfamiliar with the use of technology encounter difficulties in learning.¹²

The pandemic process; it seems to affect students to a great extent. It has been observed that students have a fear of losing their manual skills, causing anxiety about their long-term plans and anxiety about exams.¹³

The rate of choice the question "How do you spend your time left from lessons," as "I am working on the EED exam" was found to be the highest in the 5th grades. Next come the 4th graders. It can be said that these rates are seen due to the fact that the specialization exam is approaching as the class in which the students are educated increases and this situation provides more motivation to study.

In a study by Al-Taweel et al.¹⁴ it was evaluated how the online education received during the pandemic process was received by dentistry students. According to the results of the study, it was determined that the students showed low-moderate satisfaction and positive attitudes towards online education. As a matter of fact, in the study of Schlenz et al.¹⁵, the majority of dentistry students and lecturers showed a positive attitude about online education. Positive aspects of online learning, such as higher motivation of students, easier engagement and less time effort, can be used to improve future dental curricula. Although the necessary shift from face-to-face teaching to online learning has accelerated the digitization process in dental education, the full transition has shown that students and lecturers find it difficult to prepare for online learning in advance. On the contrary, with limitation of this survey study our results support the face-to-face education in dentistry because of preclinical and clinical internship. In turkey dental students can treat the patients with supervising of their lecturer in forth and fifth grade. We think that our students preferred face-to-face education because of clinical internship.

Ease of access is very important for online education. For example, the fact that online meeting programs are organized as an application provides great convenience in access. Thus, students who do not have a desktop or laptop computer can also attend online classes via tablets or smartphones using a wireless internet connection. The fact that online courses are easy to attend makes a great contribution to the positive evaluation of online courses by students.¹⁶ Through to the online education application provided by the university, dentistry students participating in our study can easily attend online classes via their smart phones, computers or tablets. This ease of access may be effective in students' positive attitude towards online lessons.

Although the necessary transition from "face-to-face" teaching to online learning has accelerated the digitalization process in dental education, the full transition has shown that students and lecturers find it difficult to prepare for online learning in advance.^{17,18} Especially in dentistry education, where practical education is important, the negative effects of the transition to online education can be felt more. As a matter of fact, in this study, students stated that they especially preferred practical lessons to be done face-to-face. However, positively evaluated aspects of online learning such as higher motivation of students, easier participation and less time effort can be used to improve future dental education.¹⁵

On the other hand, it has been observed that students who need less social interaction view online education more positively.¹⁹ Although there are advantages such as easy access and the opportunity to watch replays in online education, it can be a significant disadvantage for some students that it reduces social interaction. In this study, it can be thought that students who prefer face-to-face lessons care about social interaction.

In another study by Badovinac et al.¹⁹, the majority of dentistry students stated that online lessons are as valuable as face-to-face lessons and that theoretical lessons can be conducted online in the future. In addition, students who were satisfied with online education positively evaluated the organization of online lessons and the attitude of lecturer in online education. However, it has been concluded that some adjustments may need to be made in the online education model against some possible problems (technical problems and difficulties in accessing technology). In this survey, although the majority of the students who received practical training stated that they preferred face-to-face education, very few of them preferred to conduct the education online. Indicated that they preferred however, in online systems; having the opportunity to listen to the lessons again and again after recording and giving the student the opportunity to take notes by stopping the recording are important advantages. In future, online lessons and may be digital preclinical lessons can be developed because of these pandemic conditions and the artificial intelligence.

CONCLUSION

In this survey study, the majority of dentistry students preferred face-to-face practical lessons and practical lesson assignments. No matter how much the pandemic process has affected the education system, in dentistry, a profession in which manual dexterity is of great importance. It is clear that especially practical training should be done face-to-face as much as possible. However, online education; it has advantages such as providing the opportunity to watch over and over again by recording the lessons, and facilitating the student's taking notes by stopping the recording. Although online courses have their advantages, there is no only way to deal with extraordinary situations such as pandemics in dentistry education. For this reason, in extraordinary situations such as pandemics, it may be considered to give priority to some regulations and changes, especially in order not to affect practical education.

REFERENCES

1. Karaaslan F, Dikilitaş A, Aydın EÖ. Comparison of covid-19 relevant knowledge and attitudes of clinical and preclinical dental students in Turkey. *Balk J Dent Med* 2020;24:127-33.
2. Karaca B. Erişkin yaş grubunda covid-19 klinik bulguları. *J Biotechnol and Strategic Health Res* 2020;4:85-90.
3. Türken M, Köse Ş. Covid-19 bulaş yolları ve önleme. *J Tepecik Educ Res Hosp* 2020;30:36-42.
4. Keskin M, Derya Ö. Covid-19 sürecinde öğrencilerin web tabanlı uzaktan eğitime yönelik geribildirimlerinin değerlendirilmesi. *İzmir Katip Çelebi Üniv Sağlık Bilimleri Fak Derg* 2020;5:59-67.
5. Durak G, Çankaya S, İzmirli S. Covid-19 pandemi döneminde Türkiye'deki üniversitelerin uzaktan eğitim sistemlerinin incelenmesi. *NEF-EFMED* 2020;14:787-809.
6. Peng X Xx, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-ncov and controls in dental practice. *Int J Oral Sci* 2020;12:1-6.
7. Chen J. Pathogenicity and transmissibility of 2019-ncov—a quick overview and comparison with other emerging viruses. *Microb Infect* 2020;22:69-71.
8. Kampf G Td, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect* 2020;104:246-51.
9. Can E. Öğrenci görüşlerine göre merkezî sınavların etkilerinin belirlenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Derg* 2017;5:108-22.
10. Değirmenci A. Diş hekimliğinde uzaktan eğitim; covid-19 dönemi, öncesi ve sonrası. Tosun İ, Editör. *Diş Hekimliği Eğitiminde Yenilikçi Teknolojiler*. 1. Baskı. Ankara. Türkiye Klinikleri. 2021;7:46-54.
11. Alzamo A, Delilbaşı E. Covid-19 pandemisinde diş hekimliği eğitimi. *ADO Klinik Bilimler Derg* 2022;11:85-9.
12. Ünal N, Şanlıer N, Şengil AZ. Pandemi döneminde üniversite öğrencilerinin çevrimiçi öğrenmeye hazır bulunuşluklarının ve uzaktan eğitime ilişkin deneyimlerinin değerlendirilmesi. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Derg* 2021;9:89-104.
13. Tuncer-Kara K, Ataş O. Diş hekimliği son sınıf öğrencilerinin covid-19 bilgi, korku, korunma düzeyi ve pandeminin eğitimlerine etkisi. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2021;27:594-9.
14. Al-Taweel FB, Abdulkareem AA, Gul SS, Alshami ML. Evaluation of technology-based learning by dental students during the pandemic outbreak of coronavirus disease 2019. *Eur J Dent Educ* 2021;25:183-90.
15. Schlenz MA, Schmidt A, Wöstmann B, Krämer N, Schulz-Weidner N. Students' and lecturers' perspective on the implementation of online learning in dental education due to SARS-CoV-2 (COVID-19): A cross-sectional study. *BMC medical education* 2020;20:1-7
16. Asiry MA. Dental students' perceptions of an online learning. *Saudi Dent J* 2017;29:167–70.
17. Abedi M, Abedi D. A letter to the editor: the impact of COVID-19 on intercalating and non-clinical medical students in the UK. *Med Educ Online* 2020;25:1771245.
18. Ebner M, Schön S, Braun C, Ebner M, Grigoriadis Y, Haas M, Leitner P, Taraghi B. COVID-19 Epidemic as E-Learning Boost? Chronological Development and Effects at an Austrian University against the Background of the Concept of "E-Learning Readiness". *Future Internet* 2020;12:94.
19. Badovinac A, Par M, Plančak L, Balić MD, Vražić D, Božić D, Musić L. The impact of the COVID-19 pandemic on dental education: An online survey of students' perceptions and attitudes. *Dentistry Journal* 2021;9:116.

Özgün Araştırma Makalesi

Quality of Information in Youtube™ Videos on Dental Sedation

Youtube™ Videolarında Diş Sedasyonu ile İlgili Bilgilerin Kalitesi

Mehmet Emin Toprak¹ , Necmiye Şengel² , Bedreddin Cavlı³ 

ABSTRACT

Aim: We aimed to identify and analyze the quality of YouTube™ videos on dental sedation.

Material and Methods: YouTube website was independently searched by researchers for videos on dental sedation published before December 27, 2020. Appropriate videos were determined according to the inclusion and exclusion criteria of the research. All data about each video was recorded. Included videos were classified according to standardized quality criteria.

Results: 106 of the first 202 videos reached were included in the study. Most of the videos were from health professionals (88.68%). It was determined that the video contents of 15 videos were poor (14.15%), 81 moderate (76.42%), and 10 excellent (9.43%). There was no significant relationship between the content quality of the videos and the interaction index ($p=0.108$) and viewing rates ($p=0.302$). Significantly greater quality difference was seen between video sources ($p=0.013$)

Conclusions: The videos on YouTube™ about dental sedation procedures cover some important aspects of treatment; however, data such as risk, contraindications, and cost are shared insufficiently in general. YouTube™, which is accessed frequently around the world, needs to work with healthcare professionals to provide accurate information, especially for content related to medical procedures, and offer some filtering options for these videos.

Keywords: Dental sedation; Information; Internet; YouTube™

ÖZET

Amaç: Dental sedasyonla ilgili YouTube™ video içeriklerinin kalitesini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: YouTube™ internet sitesinde 27 Aralık 2020 tarihinden önce yayınlanan dental sedasyon ile ilgili videolar araştırmacılar tarafından bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Araştırmaya dahil etme ve hariç tutma kriterlerine göre uygun videolar belirlenmiş, her video ile ilgili tüm veriler kaydedilmiştir. Dahil edilen videolar standartlaştırılmış kalite kriterlerine göre değerlendirilmiştir.

Bulgular: Değerlendirilen ilk 202 videodan 106'sı çalışmaya dahil edilmiştir. Videoların çoğunun sağlık profesyonellerinin yayınladığı videolar olduğu görülmüştür (%88.68). Değerlendirme kriterlerine göre 15 videonun video içeriklerinin zayıf (%14.15), 81'inin orta (%76.42) ve 10 videonun (%9.43) mükemmel olduğu belirlenmiştir. Videoların içerik kalitesi ile etkileşim indeksi ($p=0.108$) ve izlenme oranları ($p=0.302$) arasında anlamlı bir ilişki olmadığı; video kaynakları arasında, önemli ölçüde kalite farkı olduğu görülmüştür ($p=0.013$).

Sonuç: YouTube™daki dental sedasyon prosedürleriyle ilgili videolar tedavinin bazı önemli yönlerini kapsamakta; risk, kontrendikasyonlar, maliyet gibi veriler genel olarak yetersiz paylaşılmaktadır. Dünya genelinde sıklıkla erişilen YouTube™'un özellikle tıbbi prosedürlerle ilgili içerikler için doğru bilgiler vermesi ve bu videolar için bazı filtreleme seçenekleri sunması için sağlık profesyonelleri ile birlikte çalışması gerektiği çalışmamızda görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Dental sedasyon; Bilgi; İnternet; YouTube™

Makale gönderiliş tarihi: 30.06.2022; Yayına kabul tarihi: 19.07.2022

İletişim: Dr. Necmiye Şengel

Gazi University Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Gazi University, Ankara, Turkey. Bişkek Cd.(8.Cd.) 1.Sk. No:4 06490 Emek – ANKARA

E-posta: necmiyesengel@hotmail.com

¹ DDS, Phd, Assist. Prof., Gazi University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Ankara, Turkey

² MD, Gazi University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Ankara, Turkey

³ Assist. Prof., Kutahya Health Science University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kütahya, Turkey

INTRODUCTION

Sedation is a widely used anesthesia technique in which communication with the patient can be maintained during this period and limited doses of drugs with a wide safety margin that suppress the central nervous system are used.¹ It is preferred for the safe treatment of patients with severe anxiety and phobia and in certain medical conditions or complex treatments that do not allow working with standard local anesthesia.^{2,3} It is preferred in many surgical procedures and radiologic imaging techniques because of its advantages such as being cost-effective, having a lower rate of complications, being more easily manageable, and being less complicated than general anesthesia procedures.⁴

Dental anxiety is considered a universal phenomenon with a high prevalence worldwide. For a patient with dental anxiety, the option of undergoing procedures without anxiety and pain-reducing methods is highly attractive. However, patients cannot make healthy decisions about the implementation of informed consent and written instructions without having detailed information about the scope of the risks and benefits of this procedure. However, healthcare professionals often find the patients' ability to understand the information conveyed about the procedure to be insufficient.^{5,6} In this process, patients tend to obtain medical information over the internet and find people who share their experiences.⁷ YouTube™ is a website that allows users to search for free, watch, and upload both individual and commercially created videos and is currently the second most visited website after Google™ (Alexa 2021). The accuracy of YouTube™ videos is not objectively evaluated before they reach the user. Therefore, patients can obtain false and misleading information in videos.

The quality of the information obtained from the internet concerns both the patient and the physician, and erroneous information can cause significant problems.⁸ Although the problem first arises in the treatment plan created by the decision of the patient and the physician, a healthy patient-physician relationship can deteriorate, and it can also affect preoperative anxiety and postoperative patient satisfaction.^{9,10} YouTube™ videos have been evaluated in many studies in terms of patient

education and health promotion in different health fields.¹¹⁻¹⁴ However, as far as we know, there has not been a study evaluating YouTube™ videos about sedation procedures in dentistry. This study aimed to evaluate the accuracy, usefulness, and quality of the information in the videos presented to patients on the YouTube™ platform about sedation procedures used in dental treatments.

MATERIALS AND METHODS

Study Design

The study was conducted cross-sectionally using videos on the YouTube™ platform about dental sedation application between 09:00 - 24:00 on December 27th, 2020. In the search address bar of YouTube™ (<https://www.YouTube.com>), "dental sedation" was used as a keyword based on Google Trends. All filters were removed for YouTube™ searches and videos were sorted using the "sort by relevance" option. Most studies using YouTube™ as a search engine used the first 60-200 ranked videos.¹⁵ It has been shown that YouTube™ users generally scan the first 30 videos and the first 3 pages¹⁶ and that 95% of online searchers do not look beyond the first three pages of search results.¹⁷

The first 202 videos listed for the term "dental sedation" were viewed and the access links were copied. Videos published in languages other than English, duplicate videos, satirical, conference lectures or irrelevant videos, advertisements, drama-based videos, videos without titles or sound, and videos with very poor image quality were excluded from the study. Only videos in English with acceptable video quality, whose main content was dental treatments under sedation, were included in this study.

Variables

For each video, the number of views, video duration, upload date to YouTube™, number of comments, likes, dislikes, video quality, country of origin, and uploader source were recorded as of the working date. The interaction index and viewing rate values of the videos were calculated using the obtained data. The interaction index (interaction index: number of likes-dislikes/total number of views until the day of the study) was used to see how much interaction the videos received from the viewers. The index

of viewing rate (viewing rate: total number of views of the video/number of days from the day the video was uploaded to the day of the research) was used to determine how much the audience liked the video.

Each video was classified as university, hospital, educational institution, health worker, health companies or informative websites, individual users, and other (e.g. TV channels, news agencies) according to the source that uploaded it. In addition, the content types of the videos were categorized as patient experiences, educational material (physician or healthcare worker), videos containing scientifically incorrect or unproven information.

Content quality of videos was evaluated based on eight different types of information regarding the explanation, indications, contraindications, advantages, procedures to be performed, complications, prognosis and survival, and the cost of the procedure. If the video content provided correct information, it was scored 1 (one) and if not, then it was scored 0 (zero), accordingly, the content quality of videos was scored 0-8. Three researchers (M.E.T., N.Ş., and B.C.) watched and analyzed the videos independently. If the video quality content score was between 0-2, it was defined as “poor”, between 3-5 as “moderate”, and between 6-8 as “excellent”. The information contained in the weak videos (0-2 points) was quite limited and its usefulness to the patient was rather poor. Although the “moderate” quality videos (3-5 points) provided good information on certain subjects and showed a certain level of benefit for the patient, they were evaluated as “somewhat useful” because superficial information was given or no information was given or the patients were misdirected in some categories.

The videos that were evaluated as having “excellent” (6-8 points) video content quality were very useful for the patient, containing comprehensive, detailed, and accurate information.

This study was exempted from the Research and Ethics Committee approval.

Statistical Analysis

Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistical Software version 25 (Armonk, New York: IBM Corp.). Interobserver agreement was calculated as the k score. Continuous variables were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and the Kruskal-Wallis test, and categorical variables were analyzed using the Chi-square test. Inter-rater correlations were determined using the Pearson test. Statistical significance was accepted as $p < 0.05$.

RESULTS

In this study, in which the YouTube™ video contents of dental sedation procedures were evaluated, a total of 202 videos were examined. Among these videos, 96 videos were excluded without being evaluated (20-day news video, 62 commercial videos, one device introduction, three conference videos, three non-English videos, and eight off-topic videos). It was observed that 80 of the 106 videos that could be included in the study were from the United States of America (USA), and the other videos were uploaded from England (n=11), India (n=7), United Arab Emirates (n=4), Canada (n=3), and Ireland (n=1), respectively.

Evaluated according to content quality, 15 of 106 videos were categorized as poor (14.15%), 81 as moderate (76.42%), and 10 as excellent (9.43%). It was

Table 1. Descriptive Statistics of Video Properties

	N	Min. value	Max. value	For all videos (Total)
Views	106	13	1,117,448	4,137,861
Video Duration (Seconds)	106	27	6170	632,429
Number of Comments	106	0	3368	5946
Likes	106	0	18,000	34,089
Dislikes	106	0	514	1315
	N	Min. value	Max. value	Median
Interaction Index	106	0	0.171	0.023
Views Rate	106	0.023	2024,362	200,788
Content Quality (Total)	N	Poor	Moderate	Excellent
	106	15 (14.15%)	81 (76.42%)	10 (9.43%)

determined that the videos were watched 4,137,816 times in total, the total video duration was 632,429 seconds, and 5946 comments were made. It was observed that the interaction index of the patients with the videos was positive in 2.3% (range, 0-17%). The number of views, video duration, number of comments, number of likes and dislikes, interaction index, viewing rate, and content quality of the 106 videos evaluated for content quality from YouTube™ videos about dental sedation are given in Table 1.

The most scored criteria in the 106 videos evaluated were the advantages of dental sedation with 95.3% (n=101), the explanation of the technique with 86.8% (n=92), and the indications for dental sedation with 80.2% (n=85). The least evaluated criteria were the cost of the procedure with 1.9% (n=2) and the com-

Table 2. Evaluation of Content Quality of Videos

Evaluation Criteria	Score	Frequency	Percentage (%)
Explanation	0	14	13.2
	1	92	86.8
Indications	0	21	19.8
	1	85	80.2
Contraindications	0	96	90.6
	1	10	9.4
Advantages	0	5	4.7
	1	101	95.3
Actions to be Applied	0	42	39.6
	1	64	60.4
Complications	0	97	91.5
	1	9	8.5
Prognosis and Survive	0	53	50.0
	1	53	50.0
Cost	0	104	98.1
	1	2	1.9

Table 3. The relationship between the content quality of YouTube™ videos about dental sedation and the number of views, duration, comments, likes and dislikes, interaction index, and viewing rate

Evaluation	Weak (n=15)	Moderate (n=81)	Excellent (n=10)	K-W* Test	p
Views	17,742,20	47,375,58	3,430,60	1.192	0.551
Video Duration (minutes)	224.13	250.27	974.00	6.103	0.047**
Number of Comments	30.80	67.32	3.10	0.424	0.809
Number of Likes	208.33	379.23	24.60	2.516	0.284
Number of Dislikes	5.60	14.94	2.10	2.222	0.329
Interaction Index	0.009	0.012	0.011	4.450	0.108
Viewing Rate	16.531	52.583	3.339	2.398	0.302

*Kruskall-Wallis Test value **p<0.05

Table 4. The relationship between the source that uploaded the video and the video content quality

Source Uploaded the Video	Video Content Quality				Fisher's Exact Test	
	Weak	Moderate	Excellent	Total	Value	p*
University-Hospital-Educational institution	0	0	0	0 (0%)	14.210	0.013*
Health employee	0	1	0	1 (0.94%)		
Healthcare Companies or Informational Websites	9	75	10	94 (88.68%)		
Individual User	1	1	0	2 (1.89%)		
Other	5	4	0	9 (8.49%)		

*p<0.05

plications of the procedure with 8.5% (n=9) (Table 2).

The relationship between the content quality of YouTube™ videos about dental sedation and the number of views, the duration of the video, the number of comments, the number of likes and dislikes, the interaction index, and the viewing rate are shown in Table 3. It was observed that there was a significant

difference between the evaluation groups only for the duration of the video, and the videos evaluated as excellent had a significantly longer duration than the weak and moderate videos (p<0.05).

Of the 106 evaluated videos, 94 (88.68%) were made by health companies or informative websites, two (1.89%) by individual users, one (0.94%) by healthcare professionals, and nine (8.49%) by TV

channels, news agencies or they were videos with a social media extension. As of the date of the study, it was determined that no video was uploaded from a source such as universities, hospitals or educational institutions. The relationship between the content quality of the video and the uploading source is shown in Table 4. All videos categorized as excellent were uploaded via health companies or informative websites ($p < 0.05$). Overall interobserver agreement, calculated as 0.84 (range, 0.83 to 0.87).

DISCUSSION

In dentistry, dental sedation can be used to reduce anxiety, facilitate the implementation of complex surgical interventions, and cope with the systemic medical conditions of patients more easily.²⁻⁴ It is known that patients tend to research the treatment options offered to them on the internet and the information they obtain has a significant impact on the decision mechanisms in the treatment processes.^{8,10,18} YouTube™ is a user-oriented platform. The quality of the videos at the stage of uploading to the system and accessing the users (except for non-specific quality criteria such as reference links and interactions on other informative websites) is still not tested, and YouTube™ does not yet direct people in accessing videos with correct information during use. Therefore, a user who wants to get information about dental sedation treatment may be technically equally interested in videos with correct, incomplete, or misleading content. It is known that making health-related decisions under the guidance of unverified virtual informations may result in wrong decisions.^{18,19}

Only 9.43% of the videos included in our study were rated excellent in content, and all of these videos were found to be uploaded by healthcare companies or informative websites. Three-quarters (76.4%) of the videos were evaluated as moderate quality with limited content, which did not cover all aspects of the technique but provided useful information on some topics. According to these results, it is predicted that patients can get useful information about dental sedation from YouTube™, albeit partially, and find healthy answers to some of their questions. However, in our study, while the videos evaluated in parallel with similar studies in the literature focused on explanations of advantages, explanations, and

indications, it was determined that information about the possible complications, contraindications, and cost of the procedure was quite limited.²⁰⁻²³

It is known that information obtained by patients on the internet is very effective in the decision-making process regarding the treatment processes presented to them.^{8,10,18} It was seen that very few of the videos conveyed information about dental sedation comprehensively and sensitively (9.43%). One reason for such insufficient sharing of information from professional sources may be the targeted interests of dental sedation providers, particularly in private practice. In addition, they can direct their patients with treatment discounts to advertise the services they provide.¹⁶ Insufficient access to therapeutic risks, in particular, leaves the patient very vulnerable at the stage of informed decision-making in assessing the balance of risk and benefit. At the stage of informed consent, patients should be fully presented with all treatment-related parameters.²¹ The physician should keep in mind that patients who undertake pre-examination and preoperative research may present with high expectations and insufficient risk and cost information.

There are many videos about dental sedation on YouTube™. In our study, the evaluated videos had over 4 million views, with an average of 39,036 views per video. These statistics show that many users are extensively reviewing YouTube™ videos to learn more about sedation therapy. However, we observed that patients shared less of their own experience with dental sedation (only two videos). Delli et al.²⁴ reported that videos about patients' experiences contained more misleading information than other types of videos. In addition, although these videos had limited usefulness, they could reach a much higher number of views.²⁵ It is seen that YouTube™ videos with individual sharing of patients are usually related to medical procedures for which aesthetic results are expected.^{15,26} However, we think that the fact that patients do not share their individual experiences about dental sedation may be related to the abundance of informative websites and professional posts on this subject, the fact that the information and practice covered by the relevant medical treatment are more related to the physician, and the low traceability of situations such as the relationship between expectation and risk.

It was seen that the duration of the videos evaluated as excellent was significantly longer than those of moderate and poor quality, but there was no difference between the videos in terms of comments, likes, dislikes, number of views, and interaction index. Similar to our study, Lena et al.²⁷ found that videos with perfectly scored content had longer durations. However, they also reported that people interacted more with these videos—unlike in our study.

Numerous studies evaluating online platforms related to dental treatments and oral health have been published.^{7,9,14,15,20,22,25,27,28} In the study of Heggie et al.²¹ in which mostly dental professionals evaluated websites, they stated that less than 3% of the web pages fully met the criteria, and the quality of the available internet information about dental intravenous sedation was insufficient. In our study, we encountered similarly unbalanced content in the parameters (e.g indication, advantage, risk) we used to measure video quality. According to our study results, YouTube™ videos about dental sedation were considered as a moderate quality resource that could provide accurate scientific information to patients. However, we think that there is a need for the production of content that can be a reference and that comprehensively covers all aspects of treatment and alternative treatments by sedation service providers.

A study evaluating YouTube™ videos on pediatric tonsillectomy treatment found that 25.6% of the videos were very or moderately useful, 72.4% were somewhat useful or not useful, and 1.9% were misleading. It was reported that physician-derived videos were at least moderately useful with a rate of 58%.²⁰ Nason et al.²⁸ investigated the quality of the videos obtained by searching the terms “root-canal treatment”, “root canal treatment”, and “endodontics” on YouTube™ and the difference between them. They emphasized that like-dislike rates and comment content should not be considered as useful directions, commenting that technical information on root canal treatment was mentioned in many videos, but highlighted that videos as old as 7 years might become out of date with the techniques and opportunities that were renewed every day. Although the literature on dental sedation techniques did not change significantly in recent years, there were videos uploaded 12 years ago that were evaluated as having moderate quality content in our study.

Hassona et al.²⁵ encountered mostly useless and less useful videos about oral cancer. They observed that some patient experience videos garnered much attention. In addition, they observed that seven (3.7%) videos containing misleading information (unproven cancer treatment methods, snuff dipping or advocated unproven therapies) had high viewing rates. They stated that the free, open-to-everyone video-sharing opportunity offered by YouTube™, without specifying the source and evidence, could cast doubt on the ability to access accurate information in the field of health on the platform.

Although the internet has the advantages of providing fast access to large communities, active user interaction, and low cost, it carries the risk of insufficient resources and sharing the information in the idea stage as if it is proven.^{10,16,18,21} However, it must be recognized that it would be unreasonable to expect each video to comprehensively cover every aspect and phase of dental sedation techniques, so it should be assumed that some videos, while incomplete, contain accurate and valuable content. It is important in our work that the video quality of professional sources is significantly higher. This shows that the videos of professional organizations often have a more educational purpose.²⁹

Our study had several limitations. First, there was no validated assessment tool to evaluate video-based resources, such as DISCERN scoring for written resources.³⁰ To overcome this situation, we created our study using the generally accepted method used in many other publications.^{15,16,25,27,28} Secondly, a different keyword and different filtering options that we would use in our study would affect the results due to the technical structure of YouTube™. In addition, an observational study is possible only with certain time limits on YouTube™, which has a dynamic and variable structure. Many videos can be added and many can be removed in a few days. YouTube™ uses cookies and previous searches for effective audience reach. Therefore, the video lists can be sorted differently according to each user using the platform.

There were videos with a wide variety of content quality on YouTube™ about dental sedation procedures. It was seen that the videos were mostly uploaded by health companies and informative

web pages, and all videos with content that could be classified as excellent were produced by these sources. It was observed that the uploaded videos mostly only covered some important aspects of treatment and YouTube™ could be a useful resource to provide patients with some accurate data on dental sedation. However, in general, it was predicted that insufficient sharing of data such as risk, contraindication, and cost might lead to high expectations and indirectly erroneous information in patients. None of the video parameters (like, like, dislike, watch, engagement index) differentiated between educationally useful and unhelpful videos.

CONCLUSION

In today's world, where patients refer to internet information during their treatment and it is not possible to prevent this, health professionals should also be present on the internet with excellent information sources. For the sedation used in dental procedures to be applied safely, quality and reliable information that can be accessed in the digital environment should be produced and reliable sources should be recommended to patients by physicians. In addition, we recommend that platforms such as YouTube™, which are accessed frequently around the world, work with professional teams to reach accurate information, especially for content related to medical procedures, and offer some filtering options for these videos.

REFERENCES

1. Craig DC, Wildsmith JAW. Conscious sedation for dentistry: an update. *Br Dent J* 2007;203:629-31.
2. Licheri L, Erriu M, Bryant V, Piras V. A Clinical Audit of Escorts' Awareness And Patients' Safety Following Intravenous Sedation In Adult Oral Surgery. *SAAD Dig* 2016;32:17-22.
3. Boyle CA, Newton T, Milgrom P. Who is referred for sedation for dentistry and why? *Br Dent J* 2009;206:12.
4. Whitaker EE, Mukherjee A, Liu T, Hong B, Heitmiller E. Introduction to moderate and deep sedation. Urman RD, Kaye AD, Editörs. *Moderate and Deep Sedation in Clinical Practice*, Cambridge University Press; 2012. 1-7.
5. Coulter A, Entwistle V, Gilbert D. Sharing decisions with patients: is the information good enough? *BMJ* 1999;318:318-22.
6. Goold SD, Lipkin Jr M. The doctor-patient relationship: challenges, opportunities, and strategies. *J Gen Intern Med* 1999;14:26-33.
7. Riordain RN, Hodgson T. Content and quality of website information on the treatment of oral ulcers. *Br Dent J* 2014;217:15
8. Eysenbach G, Powell J, Kuss O, Sa ER. Empirical studies assessing the quality of health information for consumers on the world wide web: a systematic review. *JAMA* 2002;287:2691-700.
9. Ostler S, Kiyak HA. Treatment expectations versus outcomes among orthognathic surgery patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1991;6:247-55.
10. Grünloh C, Myreteg G, Cajander Å, Rexhepi H. "Why do they need to check me?" patient participation through eHealth and the doctor-patient relationship: qualitative study. *J Med Internet Res* 2018;20:8444.
11. Brooks FM, Lawrence H, Jones A, McCarthy MJH. YouTube™ as a source of patient information for lumbar discectomy. *Ann R Coll Surg Engl* 2014;96:144-6.
12. Loeb S, Sengupta S, Butaney M, Macaluso Jr JN, Czarniecki SW, Robbins R, et all. Dissemination of misinformative and biased information about prostate cancer on YouTube. *Eur Urol* 2019;75:564-7.
13. Sahin AN, Sahin AS, Schwenter F, Sebahang H. YouTube videos as a source of information on colorectal cancer: what do our patients learn? *J Cancer Educ* 2019;34:1160-6.
14. Knösel M, Jung K, Bleckmann A. YouTube, dentistry, and dental education. *J Dent Educ* 2011;75:1558-68.
15. Hegarty E, Campbell C, Grammatopoulos E, DiBiase AT, Sherriff M, Cobourne MT. YouTube™ as an information resource for orthognathic surgery. *J Orthod* 2017;44:90-6.
16. Gaş S, Zincir ÖÖ, Bozkurt AP. Are YouTube videos useful for patients interested in botulinum toxin for bruxism? *J Oral Maxillofac Surg* 2019;77:1776-83.
17. Desai T, Shariff A, Dhingra V, Minhas D, Eure M, Kats M. Is content really king? An objective analysis of the public's response to medical videos on YouTube. *PLoS One* 2013;8:824-69.
18. Lau AY, Gabarron E, Fernandez-Luque L, Armayones M. Social media in health—what are the safety concerns for health consumers? *Health Inf Manag* 2012;41:30-5.
19. Lau AY, Kwok TMY, Coiera E. How online crowds influence the way individual consumers answer health questions. *Appl Clin Inform* 2011;2:177-89.
20. Strychowsky JE, Nayan S, Farrokhyar F, MacLean J. YouTube: a good source of information on pediatric tonsillectomy? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2013;77, 972-5.
21. Heggie C, McKernon SL, Gartshore L. Quality of available internet information regarding IV sedation for dental treatment. *Br Dent J* 2020;228:279-82.
22. Yagiz O, Yavuz GY, Keskinruzgar A, Acibadem E. Analyses of Youtube Videos on Botox Treatment of Gummy Smile. *J Craniofac Surg*. 2021 Nov 12.

- 23.** Brooks FM, Lawrence H, Jones A, McCarthy MJH. YouTube™ as a source of patient information for lumbar discectomy. *Ann R Coll Surg Engl* 2014;96:144-6.
- 24.** Delli K, Livas C, Vissink A, Spijkervet FK. Is YouTube useful as a source of information for Sjögren's syndrome?. *Oral Dis* 2016;22:196-201.
- 25.** Hassona Y, Taimeh D, Marahleh A, Scully C. YouTube as a source of information on mouth (oral) cancer. *Oral Dis* 2016;22:202-8.
- 26.** Almarghoub MA, Alghareeb MA, Alhammad AK, Alotaibi HF, Kattan AE. Plastic surgery on YouTube. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2020;8:2586.
- 27.** Lena Y, Dindaroğlu F. Lingual orthodontic treatment: a YouTube™ video analysis. *Angle Orthod* 2018;88:208-14.
- 28.** Nason K, Donnelly A, Duncan HF. YouTube as a patient-information source for root canal treatment. *Int Endod J* 2016;49:1194-200.
- 29.** Bezner SK, Hodgman EI, Diesen DL, Clayton JT, Minkes RK, Langer JC, et al. Pediatric surgery on YouTube™: is the truth out there? *J Pediatr Surg* 2014;49:586-9.
- 30.** Charnock D, Shepperd S, Needham G, Gann R. DISCERN: an instrument for judging the quality of written consumer health information on treatment choices. *J Epidemiol Community Health* 1999;53:105-11.

Evaluation of Salivary Visfatin, Leptin and Oxidative Stress Markers in Obese And Non-Obese Periodontitis Patients

Obez Olan ve Olmayan Periodontitis Hastalarında Tükürük Visfatin, Leptin ve Oksidatif Stres Belirteçlerinin Değerlendirilmesi

Seval Ceylan Şen¹ , Erkan Özcan² , Nuriye Işıl Saygun³ , Taner Özgürtaş⁴ , Rashad Azızov⁵ 

ABSTRACT

Aim: This study aimed to assess visfatin, leptin, total antioxidant capacity (TAOC), nitric oxide (NO) and total oxidant capacity (TOC) levels at obese and non-obese periodontitis patients in saliva.

Material and Methods: Seventy-eight individuals were included in study, 20 obese periodontal healthy patients (Group I), 18 obese periodontitis patients (Group II), 20 non-obese periodontal healthy patients (Group III) and 20 non-obese periodontitis patients (Group IV). Body mass index (BMI), periodontal clinical parameters and waist circumference measurements were registered. Griess and ELISA methods were used for biochemical analysis.

Results: It was found that leptin and TAOC levels were higher in Group I and III than in Group II and IV; visfatin, TOC and NO levels were higher in Group II and IV than Group I and III ($P<0,01$). NO level was higher in Group I than in Group III ($P<0,01$). In group II the levels of visfatin and NO were significantly higher than in group IV ($P<0,01$, $P<0,05$, respectively). In whole group (adjusted for age, probing depth, and BMI) leptin showed negative correlation with NO and TOC, and this explained %79 and %74 variance of NO and TOC respectively.

Conclusions: While changes in leptin levels can affect oxidative stress and the severity of periodontal destruction; in obese patients, changes in visfatin and NO may also affect the severity of periodontal disease.

Keywords: Leptin; Obesity; Oxidative Stress; Periodontitis; Visfatin

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı obez olan ve olmayan periodontitis hastalarında tükürükte leptin, visfatin, total antioksidan kapasite (TAOK), nitrik oksit (NO), total oksidan kapasite (TOK) düzeylerini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 20 obez periodontal sağlıklı (Grup I), 18 obez periodontitisli (Grup II), 20 obez olmayan periodontal sağlıklı (Grup III) ve 20 obez olmayan periodontitisli (Grup IV) olmak üzere toplam 78 birey katılmıştır. Vücut kitle indeksi (VKİ), periodontal klinik parametreler ve bel çevresi ölçümleri kaydedildi. Biyokimyasal analiz için Griess ve ELISA yöntemleri kullanıldı.

Bulgular: Leptin ve TAOK düzeylerinin Grup I ve III'te, Grup II ve IV'e göre daha yüksek olduğu; visfatin, NO ve TOK düzeylerinin de Grup II ve IV'te, Grup I ve III'e göre daha yüksek olduğu belirlendi ($P<0,01$). NO düzeyi Grup I'de daha yüksekti ($P<0,01$). Grup II'deki visfatin ve NO düzeyleri Grup IV'e göre anlamlı derecede yüksekti (sırasıyla $P<0,01$, $P<0,05$). Tüm gruplarda (yaş, sondalama derinliği ve VKİ'ye göre) leptin; NO ve TOK ile negatif korelasyon gösterdi ve bu durum, NO ve TOK'un sırasıyla %79 ve %74 varyansını açıklamaktaydı.

Sonuç: Leptin seviyelerindeki değişiklikler oksidatif stresi ve periodontal yıkımın şiddetini etkileyebiliyorken; obez hastalarda visfatin ve NO değişiklikleri de periodontal hastalığın şiddetini etkileyebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Leptin; Obezite; Oksidatif Stres; Periodontitis; Visfatin

Makale gönderiliş tarihi: 20.04.2022; Yayına kabul tarihi: 26.06.2022

İletişim: Dr. Seval Ceylan Şen

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Emrah Mahallesi, Etlük, Keçiören, 06018, Ankara, Türkiye

E-posta: dt.sceylan@hotmail.com

¹ Specialist, University of Health Sciences, Gülhane Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Ankara, Turkey

² Assoc. Prof., University of Health Sciences, Gülhane Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Ankara, Turkey

³ Prof. Dr., University of Health Sciences, Gülhane Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Ankara, Turkey

⁴ Prof. Dr., Health Sciences University, Gulhane Medical Faculty, Department of Biochemistry, Ankara, Turkey

⁵ MD, Health Sciences University, Gulhane Medical Faculty, Department of Biochemistry, Ankara, Turkey

INTRODUCTION

Periodontitis is a complex disease affected by local and systemic factors, and the responses of tissue to biofilms also play a role in its etiology.^{1,2} Systemic diseases such as leukocyte dysfunctions, cardiovascular diseases, diabetes and obesity can affect the susceptibility to and severity of periodontitis by causing changes in the immune response to microorganisms.² Pro and anti-inflammatory cytokines and, oxidant and antioxidant compounds that have altered levels in inflammation are possible factors that are involved in the relationship between systemic diseases and periodontitis.^{1,3} Recent studies indicate that some adipokines such as leptin, visfatin, and chemerin play a crucial role in the pathophysiological relationship between systemic diseases and periodontitis, are also involved in this complicated mechanism.^{4,5}

Leptin regulates immune and inflammatory responses, coagulation, hematopoiesis, modulates lipid and bone metabolism, insulin sensitivity and pancreatic beta cell function, and stimulates energy expenditure. Leptin acts through its receptors, which are widely distributed in many tissues.⁶ Leptin, which is increased in the blood circulation in obesity, increases the inflammatory state by inducing oxidative stress in some systemic diseases. In some cases, the protective role of leptin has been mentioned because it increases antioxidant activity.^{7,8} This may be because leptin has different effects on different cell types. In some studies it has been shown that the levels of leptin in serum are increased in parallel with the severity of periodontal destruction in periodontitis while salivary and gingival crevicular fluid (GCF) levels are decreased.⁹ These results led to the idea that leptin may play a preventive role against periodontal diseases. However, the mechanism by which leptin accomplishes this is not clear.^{9,10}

Visfatin which is also known as nicotinamide phosphoribosyltransferase is a new adipokine that is released more intensely by macrophages than by adipocytes.¹¹ Visfatin is a pleomorphic adipocytokine that plays a significant role in the inflammatory progression through the inhibition of neutrophil apoptosis and the activation of immune system cells such as dendritic cells, T cells, macrophages, B

cells and monocytes.¹² It has been suggested that visfatin inhibits the apoptosis of polymorphonuclear leukocytes (PMNLs) during the inflammatory process, allowing them to stay longer in the area thus leading to prolongation of the inflammatory process.^{11.}

¹² It has been shown that visfatin acts an essential role in the pathogenesis of systemic diseases such as diabetes, atherosclerosis and rheumatoid arthritis, cardiovascular diseases, cancer, and it is also an effective adipokine related to obesity and systemic diseases.^{13, 14} It has also been studied the role of visfatin in the pathogenesis of periodontitis in recent years. It is known that visfatin is increased in proportion to the severity of destruction in saliva and GCF in periodontitis patients and that it is more exaggerated when inflammation there is increased in gingival tissues; furthermore it is related to some microbiological factors involved in periodontitis.^{15, 16}

It is a known fact that the levels of serum leptin and visfatin increase in obesity, which is a chronic disease characterized by abnormal or extreme amounts of fat accumulation in the adipose tissue.^{17, 18} Disturbed patterns of adipokine secretion in obesity are involved in chronic inflammatory states and increase oxidative stress.¹⁷ In obesity, adipocytes secrete pro-inflammatory cytokines, such as inducible nitric oxide synthase (iNOS), interleukin 6 (IL-6), and tumor necrosis factor- α (TNF- α), which stimulate acute phase reactants, such as C reactive protein (CRP), and this causes low grade inflammation.¹⁷ It has also been demonstrated that adipose tissue in obesity produces excessive reactive oxygen species (ROS), which results in an increase in circulating ROS.¹⁸ The resulting ROS shows us it plays a role in many physiological and pathological processes. Increased serum oxidative damage products increase the inflammatory response and contribute to further oxidative damage by increasing neutrophil adhesion and chemotaxis.¹⁹ Although the causal mechanism between obesity and periodontitis is not fully understood, it has been suggested that increased ROS in obesity may increase the susceptibility to periodontitis by affecting the gingival oxidative state by altering the local redox balance.^{10, 20} In addition, in clinical trials have shown that a hyper oxidative status in obese individuals may affect periodontal destruction.²⁰ However, it is unclear whether this hyper oxidative state is affected only by systemic

ROS or whether locally detected adipokines are associated with this oxidative state.^{8, 19, 21} As far as we know, there are no studies in the literature evaluating oxidative damage and adipokines in together in periodontitis and / or obesity. Therefore, we aimed to evaluate the levels of leptin, visfatin, total antioxidant capacity (TAOC) nitric oxide (NO) and total oxidant capacity (TOC) in the saliva from obese and non-obese patients with either healthy periodontal tissues or periodontitis and the relationship between these clinical parameters and biochemical parameters to each other.

MATERIAL AND METHODS

A total of 78 people who applied to Health Sciences University, Gülhane Faculty of Dentistry, Department of Periodontology were enrolled in the study: 20 obese patients with periodontal healthy (Group I), 18 obese periodontitis patients (Group II), 20 non-obese patients with periodontal healthy (Group III) and 20 non-obese periodontitis patients (Group IV). The patients who did not smoke, were systemically healthy, did not use any antibiotics or anti-inflammatory drugs and did not receive any periodontal treatments within the last 6 months were included in the study. Obese patients with healthy periodontal tissues and obese patients with periodontitis (Group I and Group II) had a waist circumference for men >94 cm or for women >80 cm and a Body Mass Index (BMI) of ≥ 30 . Non-obese patients with periodontal healthy and non-obese periodontitis patients (Group III and Group IV) had a waist circumference for men <94 cm or for women <80 cm and a BMI of ≤ 30 . The Ethics Committee of Gulhane Medical Faculty approved the study (2016-Session 3/Number:173). Before starting the study, all patients gave oral and written informed consent.

In the main hypotheses of this research, it was planned to compare three or more independent groups. The sample size was calculated at the 95% confidence level by using the "G. Power-3.1.9.2" program. Similar studies were examined to determine the effect size and the sample size was calculated from the appropriate study.²¹ However, due to the small size obtained, it was not used and was recalculated considering the high effect size. As a result of the analysis, $\alpha=0.05$, the standardized effect size was calculated as 0.76 with a theoretical

power of 0.80 and when Cohen's (1988) effect size was taken as 0.40 (high grade) due to the lack of benefit from previous studies in this field and expert opinions.²²

The clinical periodontal parameters including probing depth (PD), bleeding on probing (BOP), plaque index (PI)²³, gingival index (GI)²⁴, and clinical attachment level (CAL) measured using a periodontal probe³ (Hu-Friedy®, Chicago, IL) were recorded in all subjects. BMI was calculated according to WHO guidelines. Periodontal diagnosis was made according to the classification of the American Academy of Periodontology (AAP) in 2017, but patients with periodontitis were not divided into stages and grades. While individuals with BOP<20%, a PD ≤ 3 and no clinical attachment loss were considered to have periodontal healthy, patients with periodontitis, which was diagnosed clinically and radiographically, had a PD>3 mm and a CAL ≥ 3 mm in two or more teeth. Saliva samples were obtained with unstimulated saliva collection procedures.²⁵ Individuals were told to hold their heads in a tilted forward position and to have their mouths open to allow passive drainage of saliva in a test tube for ten minutes. An average of 5 ml of unstimulated saliva was collected from everyone into an empty glass test tube and transferred into Eppendorf tubes with pipettes. Collected saliva samples were kept at -80 °C immediately until they were processed in the biochemistry laboratory.

Analysis of Adipokines

All biochemical analyzes were performed at Gulhane Faculty of Medicine in the Department of Medical Biochemistry. After the saliva samples dissolved, they were centrifuged for 10 minutes at 6000 rpm (1700 G). An enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) method was preferred to define the levels of leptin and visfatin in the saliva. For leptin levels, the Human Leptin ELISA kit * (DRG Products® Germany) was used; for visfatin levels, the Human visfatin ELISA kit™ (Elabscience® China) was used. Consistent with the manufacturer's instructions, the measurements were performed. For leptin, the intra-assay coefficient of variation (CV) was <10%, the inter-assay CV was 8.66-11.55 %, and the analytic sensitivity of these assays yielded 1.00 ng/ml. For visfatin, the intra-assay CV was <10%, the

inter-assay CV was 3.63-5.21 %, and the analytic sensitivity of these assays yielded 0.19 ng/ml.

Analysis of Nitric Oxide with the Griess Method

The Griess method based on the reaction of nitrite/nitrate and sulfonamide with N-ethylenediamine to form a pink complex followed by measurement of the absorbance with a spectrophotometer at a 540 nm wavelength, was used to determine the NO content in saliva, BioPhotometer D30 Single Beam^s (Eppendorf®, South America) was used for the study.

Analysis of Total Oxidant Capacity and Total Antioxidant Capacity

A colorimetric measurement kit was used to determine the TOC and TAOC levels in the saliva samples. The Total Oxidant Status Assay Kit ^φ (Rel Assay Diagnostics ®, Turkey) was used for the TOC measurement, and the measurements were performed in line with the manufacturer's instructions. Measurements were expressed as $\mu\text{mol H}_2\text{O}_2 \text{ Eq/L}$ by calibrating with 10 μM hydrogen peroxide (measurement range of 0-300 μM). The Total Antioxidant Status Assay kit ^A (Rel Assay Diagnostics ®, Turkey) was used for the quantitative TAOC measurement, and measurements were performed in accordance with the manufacturer's recommendations. The TAOC measurement results were expressed as millimole Trolox equivalents/Liter (mmol Trolox Eq/L).

Statistical Analysis

SPSS statistical software version 18* (IBM, Armonk, NY) were used for the statistical analyses. To evaluate the normality of the data distribution, Shapiro Wilk's test was used. Kruskal Wallis-H test and Mann-Whitney U test were used for the comparison of the clinical and biochemical parameters in all groups. To evaluate the relations of the biochemical and clinical parameters, the Spearman rank test was performed. To study the relationship between oxidative stress markers and adipokines levels, Linear regression analyses were used. The results were presented as the value of B unstandardized regression coefficient with 95% confidence interval and change R-squared coefficient after each variable was entered. Regression models were adjusted for BMI, PD, and age. $P < 0.05$ was accepted as statistically significant.

RESULTS

The outcomes of the clinical parameters and demographic characteristics of the patients included in the study were presented in Table 1. Accordingly, it was determined that the measured periodontal parameters in all periodontitis patients (Group II and Group IV) were statistically higher than those in individuals with healthy periodontal tissues (Group I and Group III) ($P < 0.01$). In addition, among the randomized patients included in the study, the mean PI, PD and CAL values in Group II were significantly higher than those in Group IV ($P < 0.01$). In addition, the mean PI, BOP, PD and CAL values in Group II were significantly higher than those in Group IV ($P < 0.01$). As expected, the average BMI and waist circumference index in all the obese subjects (Group I and Group II) were higher than those in the non-obese patients (Group II and Group IV) ($P < 0.01$). In terms of the average age among the groups, the mean age of the periodontitis groups was significantly higher than the periodontal healthy groups ($P < 0.01$), but no significant difference detected between Group I and Group III and between Group II and Group IV. In addition, the mean age in Group IV was higher than in Group II ($P < 0.01$).

Significantly, the mean salivary leptin levels were statistically higher in Group I ($6.01 \pm 2.41 \text{ ng/ml}$) than in Group II ($1.77 \pm 0.83 \text{ ng/mL}$); and also higher in Group III ($5.97 \pm 2.62 \text{ ng/mL}$) than in Group IV ($1.66 \pm 0.85 \text{ ng/mL}$) ($p < 0.01$). No statistically significant difference was found between the mean salivary leptin levels in Group I and those in Group III or between those in Group II and those in Group IV (Fig. 1).

Statistically, the mean salivary levels of visfatin were significantly higher in Group II ($37.03 \pm 8.46 \text{ ng/ml}$) than in Group I ($22.16 \pm 3.57 \text{ ng/ml}$); and they were also higher in Group IV ($25.8 \pm 4.85 \text{ ng/ml}$) than in Group III ($20.11 \pm 2.15 \text{ ng/ml}$) ($P < 0.01$). In addition, the mean values in Group II were statistically significantly higher than those in Group IV ($P < 0.01$). No statistically significant difference was found between the mean salivary visfatin levels in Group I and those in Group III (Fig. 1).

Table 1. Means and standard deviation of clinical parameters in four groups and their comparison

Groups/ Clinical Parameters	Group I (Obese and Periodontal Healthy) n=20	Group II (Obese and Periodontitis) n=18	Group III (Non-Obese and Periodontal Healthy) n=20	Group IV (Non-Obese and Periodontitis) n=20	Intergroups P values
PI (0 to 3)	1.20±0.34	2.40±0.30	0.96±0.32	2.02±0.23	I-II 0.00** I-III 0.06 II-IV 0.00** III-IV 0.00**
GI (0 to 3)	1.12±0.47	1.70±0.22	0.86±0.61	1.67±0.30	I-II 0.00** I-III 0.23 II-IV 0.99 III-IV 0.00**
BOP (%)	11.31±2.4	69.68±5.58	8.86±2.49	57.54±7.5	I-II 0.00** I-III 0.40 II-IV 0.00** III-IV 0.00**
PD (mm)	2.17±0.32	4.57±0.93	1.69±0.48	3.70±0.82	I-II 0.00** I-III 0.12 II-IV 0.00** III-IV 0.00**
CAL (mm)	-	6.75±1.14	-	5.56±0.83	I-II 0.00** I-III 1.00 II-IV 0.00** III-IV 0.00**
Age (Years)	36.75±4.57	42.72±5.90	37.75±3.37	46.20±4.39	I-II 0.00** I-III 0.90 II-IV 0.10 III-IV 0.00**
Waist Circ. (cm)	115.55±11.25	115.61±6.98	87.90±5.37	94.05±7.41	I-II 1.00 I-III 0.00** II-IV 0.00** III-IV 0.00**
BMI (kg/m ²)	37.16±3.81	36.88±2.85	24.87±1.48	26.58±2.37	I-II 0.99 I-III 0.00** II-IV 0.00** III-IV 0.00**

**P<0.01, statistically significant

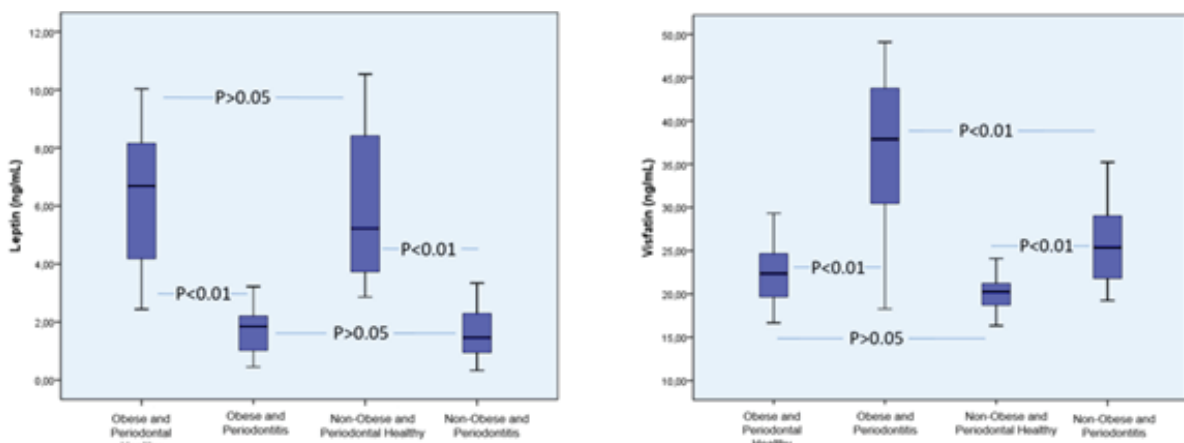


Figure 1. The comparison of leptin levels (A) and visfatin levels (B) in different groups (obese and periodontal healthy, obese and periodontitis, non-obese and periodontal healthy, non-obese and periodontitis)

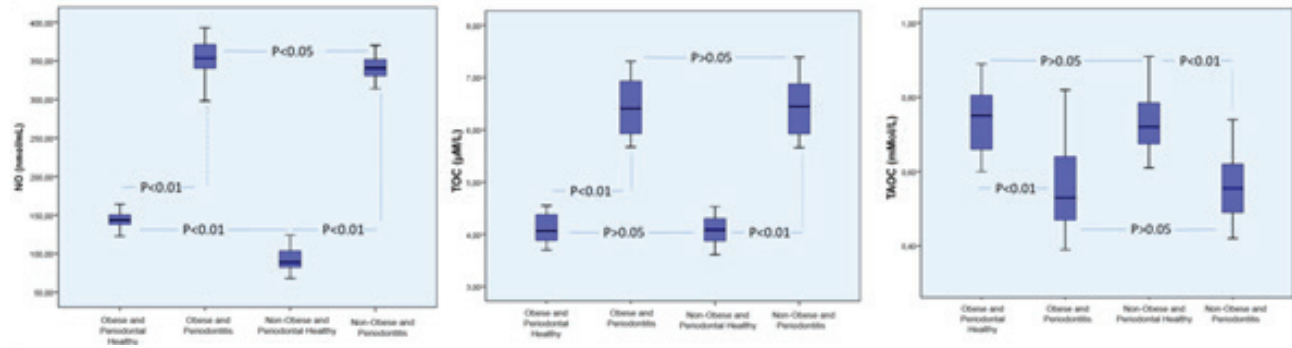


Figure 2. The comparison of nitric oxide levels (A), total oxidative capacity levels (B) and total antioxidant capacity (C) in different groups (obese and periodontal healthy, obese and periodontitis, non-obese and periodontal healthy, non-obese and periodontitis)

Statistically, the mean salivary levels of NO were significantly higher in Group II (355.18 ± 23.45 nmol/ml) than in Group I (143.56 ± 9.67 nmol/ml); and they were also higher in Group IV (341.48 ± 14.46 nmol/ml) than in Group III (93.39 ± 15.7 nmol/ml) ($P < 0.01$). In addition, the mean values in Group II were found statistically significantly higher than those in Group IV ($P < 0.05$); and they were also higher in Group I than in Group III ($P < 0.01$) (Fig 2).

Statistically, the mean salivary levels of TOC were significantly higher in Group II (6.45 ± 0.53 µM/L) than in Group I (4.12 ± 0.27 µM/L); and they were also higher in Group IV (6.43 ± 0.52 µM/L) than in Group III (4.09 ± 0.27 µM/L) ($P < 0.01$). No statistically significant difference was found between the mean salivary TOC levels in Group I and those in Group III or between I those in Group II and those in Group IV (Fig 2).

Statistically, the mean salivary levels of TAOC were significantly higher in Group I (0.74 ± 0.08 mmol/L) than in Group II (0.55 ± 0.11 mmol/L); and they were also higher in Group III (0.73 ± 0.08 mmol/L) than in Group IV (0.56 ± 0.09 mmol/L) ($P < 0.01$). No statistically significant difference was found between the mean salivary TAOC levels in Group I and those in Group III or between those in Group II and those in Group IV (Fig 2).

After adjustment for factors, such as age, PD and BMI, which may affect correlations, used a linear regression analysis; the data are provided in Table 2. According to this analysis (adjusted for age, PD and BMI) leptin showed a negative correlation with NO and TOC in the whole group, and this explained the 79% and 74% variance in NO and TOC, respectively.

Table 2. Multivariation logistic regression analysis of TOC and NO with adipokines (visfatin and leptin) as an independent variables.

Dependent and independent variables n=78	B	95%CI	p value	ΔR ²
Dependent variable: TOC				
Leptin	-0.152	-0.218/-0.087	<0.01	0.746
Visfatin	-0.01	-0.028/0.026	0.948	0.671
Dependent variable: NO				
Leptin	-14.102	-19.771/-8.433	<0.01	0.791
Visfatin	2.047	-0.298/4.391	0.086	0.731
Dependent variable: TAOC				
Leptin	0.001	-0.009/0.011	0.772	0.411
Visfatin	-0.003	-0.006/0.001	0.137	0.428

(Adjusted for age, PPD and BMI)

P < 0.01, statistically significant correlations between TOC, NO and adipokines.

Bold represents statistically significant P value differences.

Table 3. Correlations of intra-group biochemical parameters with clinical parameters in periodontitis (obese and non-obese) groups.

Biochemical/Clinical Parameters n=38	PI	GI	BOP	PD	CAL	Age (Years)	Waist Circ.	BMI (kg/m ²)	
Leptin (ng/mL)	r	0.007	-0.136	-0.21	0.226	0.114	0.098	0.057	0.136
	P	0.966	0.415	0.901	0.173	0.494	0.557	0.732	0.415
Visfatin (ng/mL)	r	0.310	0.012	0.620	0.458	0.450	-0.248	0.525	0.516
	P	0.058	0.945	0.00**	0.00**	0.00**	0.134	0.00**	0.00**
NO (nmol/MI)	r	0.283	-0.085	0.410	0.060	0.135	-0.295	0.141	0.293
	P	0.086	0.611	0.012*	0.721	0.420	0.072	0.399	0.074
TOC (µM/L)	r	-0.193	-0.274	-0.282	0.124	0.101	0.038	-0.094	-0.015
	P	0.246	0.096	0.091	0.459	0.459	0.823	0.575	0.929
TAOC (mMol/L)	r	-0.025	0.080	0.086	-0.183	-0.92	-0.029	-0.047	-0.047
	P	0.881	0.631	0.612	0.271	0.583	0.864	0.780	0.777

** P <0.01, statistically significant correlations between biochemical and clinical parameters.

* P <0.05, statistically significant correlation between NO and BOP.

Bold represents statistically significant P value differences.

In Table 3 is shown that intra-group correlations of clinical parameters with biochemical parameters in obese and non-obese periodontitis groups. While there were no clinical parameters associated with leptin, visfatin was found to be positively correlated with the values of BOP, PD, CAL, BMI and waist circumference ($r=0.620$, $P<0.05$; $r=0.458$, $P<0.01$; $r=0.450$, $P<0.01$; $r=0.516$, $P<0.01$; and $r=0.525$, $P<0.01$, respectively) in the intra-group comparison.

DISCUSSION

Some systemic diseases, such as diabetes and obesity, that affect oxidative damage may increase the severity of the destruction associated with periodontal inflammation when the oxidant/antioxidant balance is in favor of oxidative damage.^{3, 6} Many clinical trials have reported that the severity of periodontitis increases in obesity.^{10, 15} In this study, we observed that the CAL, BOP, PD and PI values were higher in obese periodontitis patients than in non-obese periodontitis patients by selecting randomized patients. It has been reported that adipokines released from increasing adipose tissues in obesity may affect the systemic oxidative balance.^{11, 19} For the first time in this study, the total oxidant and antioxidant capacity values in saliva were evaluated together with adipokines, and the relationship of these factors with periodontal parameters were investigated.

In our study, it was observed that the levels of leptin in saliva were lower in periodontitis patients, while they were higher in periodontal healthy individuals.

This is compatible with many previous clinical trials.²⁶ Studies have shown that leptin levels increase in the serum during periodontal inflammation in parallel with clinical periodontal parameters but decrease in saliva and GCF.^{5, 8, 10} In addition, some studies have shown that leptin levels in healthy periodontal tissues are higher than in periodontitis tissues, indicating the role of leptin in the local metabolism, defense, and regeneration of periodontal tissues.^{26, 27} Although the mechanism is unknown, the authors suggested that leptin might protect the gingiva from periodontitis. One interesting result of the present study is the negative relationship between leptin and TOC levels, which might explain this protective role of leptin. In the linear regression analysis, when adjustments for age, PD and BMI were made, leptin showed a negative correlation with NO and TOC, and this explained the 79% and 74% variance in NO and TOC, respectively. In some studies, it has been shown that leptin reduces ROS production by reducing energy consumption and mitochondrial membrane potential²; it protects against oxidative stress at low concentrations and reduces ROS production in rats fed daily leptin⁷ In addition, leptin may have a protective role against drug-induced lipid peroxidation⁷ and plays a cleaner role for OH radicals.² Although the association of leptin with oxidative damage in periodontitis is unknown, our results propose that leptin levels may influence the susceptibility to periodontal destruction by affecting the oxidative state.

In the present study, it was determined that all periodontitis patients had higher visfatin levels than

periodontal healthy patients. In some studies it has been reported that visfatin increases in saliva during periodontal inflammation⁶ and decreases after periodontal treatment¹⁵; furthermore it is highly expressed in periodontal tissues during periodontitis¹⁴, and its expression may be associated with some microbiological factors.^{14, 15} Visfatin is a molecule that is expressed in inflammatory conditions not only in adipose tissue but also in many tissues and cells including periodontal tissues and it regulates the inflammatory response.^{5, 14} Therefore, it is a known fact that visfatin plays an essential role in the pathogenesis of many inflammatory diseases.^{3, 4} Visfatin levels in obesity are found to be associated with an increased susceptibility to systemic diseases such as diabetes, cardiovascular diseases, metabolic syndrome and rheumatoid arthritis.¹¹ In our study, the higher salivary visfatin levels that were found in the obese periodontitis group than in the non-obese periodontitis group indicate that visfatin may be a helpful molecule for investigating whether there is increased periodontal destruction in obesity. Although visfatin appeared to be positively correlated with NO and TOC when all the groups were evaluated together, the regression analysis did not confirm this relationship. According to the available literature data and the findings of our study, we think that visfatin may not directly affect oxidative damage but may affect destruction by other mechanisms.

In our study, TOC was found to increase and TAOC was found to decrease in periodontitis consistent with previous studies.^{21, 28} Nevertheless, NO, which is an indicator of oxidative damage and plays a significant role in obesity, was also evaluated in our study. NO is a molecule that regulates blood pressure, blood flow and vascular tone and plays a protective role against microorganisms, while also having oxidative damage and destructive properties.^{29, 30} Because the half-life of NO is short, it is usually determined by evaluating nitrite levels as we did.^{30, 31} Numerous studies on periodontitis have reported that NO is increased in the GCF and saliva.^{13, 18} In microbiological studies it has also been reported that the iNOS level may be negatively related to periodontopathogens and NO may thus play a protective role in periodontal health.³¹ It has been shown that NO and TOC increase in obesity by leading to endothelial dysfunction and

oxidative damage, and in this way obesity plays a role in the etiology of systemic diseases.^{2, 8, 10} Atabay et al.¹⁹ observed oxidative stress markers in the GCF in obese and non-obese periodontitis patients and also observed that in obese patients, TAOC levels were lower and MDA and protein carbonyl levels were higher. The authors reported that increasing the level of oxidative stress in obesity might affect periodontal destruction and severity of the disease. Dursun et al.²¹ reported that TAOC levels decreased, and TOC levels increased in the GCF and serum of obese females compared with non-obese females. Researchers have found that gingival inflammation is more prevalent in young obese women and the increased local oxidative stress that occurs with obesity may be related to periodontal disease. In our study, NO levels were found higher in obese periodontal healthy patients than in non-obese periodontal healthy patients; similarly, they were higher in the obese periodontitis group than in the non-obese periodontitis group. Our findings show us that NO may be an important molecule that affects periodontal inflammation in obesity.

In recent studies, visfatin has been reported to be increased in saliva in proportion to destruction parameters such as the pocket depth and attachment loss in periodontal inflammation.^{6, 14} Then the parameters assessed in our study were related to periodontal destruction in the periodontitis groups; notably, visfatin was associated with the PD and CAL in particular. The importance of visfatin in periodontal disease was confirmed once again, as the evaluations of all patients and intra-group comparisons revealed that visfatin was highly correlated with the destruction parameters. And also, the positive correlation between visfatin, BMI and waist circumference in the periodontitis group supports our belief that increased visfatin levels in obesity may affect tissue destruction.

Although periodontitis is a disease that is known to increase in severity and prevalence with age, in our research, NO and visfatin levels were found higher in the obese periodontitis group with a younger mean age than in the non-obese periodontitis group. And again in our study, in the comparison of patients with healthy periodontal tissues, there was no mean age difference between obese and non-obese patients. In addition to this data, in the periodontitis

group, none of the parameters were correlated with age suggesting that the results we obtained were independent of age.

CONCLUSION

The reduction in salivary leptin levels and the increase in salivary visfatin levels in periodontitis indicate that these two adipokines act in different ways during periodontal pathogenesis. The change in leptin levels may affect the susceptibility to periodontal destruction by affecting the oxidative state. The detection of different levels of salivary visfatin and NO in obese and non-obese periodontitis patients shows that the severity of periodontal destruction in obese patients may be affected by these molecules. However, studies involving larger patient populations are needed to support these results.

Footnotes

[‡] Williams periodontal probe, Hu-Friedy®, Chicago, IL.

[‡] Human Leptin ELISA kit, DRG Products® Germany.

[‡] Human Visfatin ELISA kit, Elabscience® China.

[‡] Total Oxidant Status Assay Kit, Rel Assay Diagnostics®, Turkey.

[‡] Total Antioxidant Status Assay kit, Rel Assay Diagnostics®, Turkey.

[‡] BioPhotometer D30 Single Beam, Eppendorf®, South America.

[‡] SPSS PASW 18 software package, IBM, Armonk, NY.

REFERENCES

- Dentino A, Lee S, Mailhot J, Hefti AF. Principles of periodontology. *Periodontol* 2000 2013;61:16-53.
- Vallejos A, Olivares P, Varela D, Echeverria C, Cabello-Verrugio C, Pérez-Leighton C, et al. Preventive leptin administration protects against sepsis through improving hypotension, tachycardia, oxidative stress burst, multiple organ dysfunction, and increasing survival. *Front Physiol* 2018;9:1800.
- Suvan JE, Finer N, D'Aiuto F. Periodontal complications with obesity. *Periodontol* 2000 2018;78:98-128.
- Butiugin IA, Kornilova NV, Abramov OV. Comparative effectiveness study of local antioxidants in complex treatment of chronic periodontal disease. *Stomatologija* 2013;92:31-4.
- Díaz CM, Bullon B, Ruiz-Salmerón RJ, Fernández-Riejos P, Fernández-Palacín A, Battino M, et al. Molecular inflammation and oxidative stress are shared mechanisms involved in both myocardial infarction and periodontitis. *J Periodontol Res* 2020;55:519-8.
- Deschner J, Eick S, Damanaki A, Nokhbehsaim M. The role of adipokines in periodontal infection and healing. *Mol Oral Microbiol* 2014;29:258-9.
- Özcan E, Saygun NI, Serdar MA, Kurt N. Evaluation of the salivary levels of visfatin, chemerin, and progranulin in periodontal inflammation. *Clin Oral Invest* 2015;19:921-8.
- Zheng B, Jiang J, Chen Y, Lin M, Du Z, Xiao Y, et al. Leptin overexpression in bone marrow stromal cells promotes periodontal regeneration in a rat model of osteoporosis. *J Periodontol* 2017;88:808-8.
- Delgadillo-Guzmán D, Quintanar-Escorza MA, Carrera-Gracia Mde L, Lares-Aseff I. Relation of leptin in plasma with oxidative damage in indigenous tepehuán and mestizo populations from Durango. *Gac Med Mex* 2015;151:216-4.
- Selvarajan S, Perumalsamy R, Emmadi P, Thiagarajan R, Namasivayam A. Association between gingival crevicular fluid leptin levels and periodontal status - a biochemical study on indian patients. *J Clin Diagn Res* 2015;9:48-3.
- Brum RS, Duarte PM, Luca Canto GD, Flores-Mir C, Benfatti CAM, Porporatti AL, et al. Biomarkers in biological fluids in adults with periodontitis and/or obesity: A meta-analysis. *J Indian Soc Periodontol* 2020;24:191-215.
- Yu PL, Wang C, Li W, Zhang FX. Visfatin level and the risk of hypertension and cerebrovascular accident: a systematic review and meta-analysis. *Horm Metab Res* 2019;51:220-9.
- Oztaş B, Sahin D, Kir H, Eraldemir FC, Musul M, Kuskay S, et al. The effect of leptin, ghrelin, and neuropeptide-Y on serum Tnf- α , IL-1 β , IL-6, Fgf-2, galanin levels and oxidative stress in an experimental generalized convulsive seizure model. *Neuropeptides* 2017;61:31-7.
- Atawia RT, Bunch KL, Toque HA, Caldwell RB, Caldwell RW. Mechanisms of obesity-induced metabolic and vascular dysfunctions. *Front Biosci* 2019;24:890-934.
- Türer Ç C, Ballı U, Güven B, Çetinkaya B, Keleş G. Visfatin levels in gingival crevicular fluid and serum before and after non-surgical treatment for periodontal diseases. *J Oral Sci* 2016;58:491-9.
- Abolfazli N, Jabali S, Saleh Saber F, Babaloo Z, Shirmohammadi A. Effect of non-surgical periodontal therapy on serum and salivary concentrations of visfatin in patients with chronic periodontitis. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2015;9:11-7.
- Szewczyk-Golec K, Rajewski P, Gackowski M, Mila-Kierzenkowska C, Wesołowski R, Sutkowy P, et al. Melatonin supplementation lowers oxidative stress and regulates adipokines in obese patients on a calorie-restricted diet. *Oxid Med Cell Longev* 2017;2017:8494107.
- Virto L, Cano P, Jiménez-Ortega V, Fernández-Mateos P, González J, Esquifino AI, et al. Obesity and periodontitis: An experimental study to evaluate periodontal and systemic effects of comorbidity. *J Periodontol* 2018;89:176-5.
- Atabay VE, Lutfioğlu M, Avci B, Sakallıoğlu EE, Aydoğdu A. Obesity and oxidative stress in patients with different periodontal status: a case-control study. *J Periodontol Res* 2017;52:51-0.
- Al-Rawi NH, Shahid AM. Oxidative stress, antioxidants, and lipid profile in the serum and saliva of individuals with coronary heart disease: is there a link with periodontal health? *Minerva*

Stomatol 2017;66:212-5.

21. Dursun E, Akalin FA, Genc T, Cinar N, Erel O, Yildiz BO. Oxidative stress and periodontal disease in obesity. *Medicine* 2016;95:e3136.

22. Cohen J. *Statistical power analysis for behavioral science*. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1988. p.21-4.

23. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964;22:121-5.

24. Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963;21:533-51.

25. Flaitz CM, Hicks MJ, Carter AB, Rossmann SN, Demmler GJ, Simon CL, et al. Saliva collection technique for cytologic, microbiologic and viral evaluation in pediatric HIV infection. *ASDC J Dent Child* 1998;65:318-4.

26. Boyapati R, Chintalapani S, Ramiseti A, Salavathi SS, Ramachandran R. Evaluation of serum leptin and adiponectin in obese individuals with chronic periodontitis. *Contemp Clin Dent* 2018;9:210-4.

27. Zhu J, Guo B, Gan X, Zhang L, He Y, Liu B, et al. Association of circulating leptin and adiponectin with periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health* 2017;17:104.

28. Naresh CK, Rao SM, Shetty PR, Ranganath V, Patil AS, Anu AJ. Salivary antioxidant enzymes and lipid peroxidation product malondialdehyde and sialic acid levels among smokers and non-smokers with chronic periodontitis-A clinico-biochemical study. *J Family Med Prim Care* 2019;8:2960-4.

29. Wang Y, Andrukhov O, Rausch-Fan X. Oxidative stress and antioxidant system in periodontitis. *Front Physiol* 2017;8:910.

30. Bailey JD, Diotallevi M, Nicol T, et al. Nitric oxide modulates metabolic remodeling in inflammatory macrophages through TCA cycle regulation and itaconate accumulation. *Cell Rep* 2019;28:218-30.

31. Boşca AB, Miclăuş V, Ilea A, et al. Role of nitro-oxidative stress in the pathogenesis of experimental rat periodontitis. *Clujul Med* 1957 2016;89:150-9.

Comparison of Two Different Software Programs For Three-Dimensional Analysis Of Carotid Atherosclerosis: A Retrospective CBCT Study

Karotis Aterosklerozunun Üç Boyutlu Analizinde İki Farklı Yazılım Programının Karşılaştırılması: Retrospektif KIBT Çalışması

Nagihan Koç 

ABSTRACT

Aim: The present study aimed to compare two different CBCT software packages, Mimics Medical and 3D-DOCTOR, in performing the volume and areal measurements of extra-cranial carotid artery calcifications (ECACs).

Material and Methods: A total of 44 scans were evaluated. The calcifications were categorized as unilateral or bilateral. Volumetric and areal measurements of ECACs were done with the two software programs. Intraclass correlation coefficient (ICC) was used to evaluate the intra-observer reliability. The difference in measurements between two software groups was evaluated with the t-test.

Results: The ECACs were unilateral in 24 cases and bilateral in 20 cases. There were 25 females and 19 males and the mean age of the sample was 63.31 ± 10.21 years. The overall mean volume obtained with Mimics software was 52.97 ± 48.97 mm³ while that obtained with 3D-DOCTOR software was 39.70 ± 34.40 mm³ ($P=0.001$). Similarly, significant differences between Mimics (109.55 ± 85.40 mm²) and 3D-DOCTOR (98.99 ± 75.34 mm²) software programs were observed for areal measurements ($P=0.001$).

Conclusion: Although high agreement rates were observed in repeated measurements among two software programs, volumetric and areal measures of the ECACs obtained with Mimics Medical were higher than those obtained with 3D-DOCTOR.

Keywords: Atherosclerosis; Carotid artery; Cone-beam computed tomography

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, ekstrakraniyal karotis arter kalsifikasyonu (EKAK) hacim ve alan ölçümlerinde, iki farklı konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) yazılım paketinin, Mimics Medical ve 3D-DOCTOR'un, karşılaştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Toplam 44 hastaya ait görüntü değerlendirildi. Kalsifikasyonlar tek taraflı veya iki taraflı olarak sınıflandırıldı. EKAK'ların hacim ve alan ölçümleri iki yazılım programı ile gerçekleştirildi. Gözlemci içi güvenilirliği değerlendirmek için sınıf içi korelasyon katsayısı (SKK) kullanıldı. İki yazılım grubu arasındaki ölçüm farkı t-testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Kalsifikasyonlar, 24 vakada tek taraflı ve 20 vakada iki taraflıydı. 25 kadın ve 19 erkek hastadan oluşan örneklemin yaş ortalaması 63.31 ± 10.21 yıl idi. Mimics yazılımı ile elde edilen ölçümlerde ortalama hacim 52.97 ± 48.97 mm³ iken 3D-DOCTOR yazılımı ile elde edilen hacim 39.70 ± 34.40 mm³ olarak tespit edildi ($P=0.001$). Benzer şekilde Mimics (109.55 ± 85.40 mm²) ve 3D-DOCTOR (98.99 ± 75.34 mm²) yazılım programları arasında alansal ölçümler için önemli farklılıklar gözlemlendi ($P=0.001$).

Sonuç: İki yazılım programı arasında tekrarlanan ölçümlerde yüksek uyum oranları gözlemlenmesine rağmen, Mimics Medical ile elde edilen EKAK hacim ve alan ölçümleri, 3D-DOCTOR ile elde edilenlerden daha yüksekti.

Anahtar Kelimeler: Ateroskleroz; Karotis arter; Konik ışınli bilgisayarlı tomografi

Makale gönderiliş tarihi: 23.04.2022; Yayına kabul tarihi: 03.06.2022

İletişim: Dr. Nagihan Koç

Department of Dentomaxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Hacettepe University, Sıhhiye, 06230 Ankara, Turkey

E-posta: nagihan.koc@hacettepe.edu.tr

Asst Prof. Dr., Department of Dentomaxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Hacettepe University, Ankara, Turkey.

INTRODUCTION

Carotid artery stenosis (CAS) is a significant risk factor for ischemic stroke, typically resulting from atherosclerotic plaque deposition in the arterial wall, which can lead to narrowing of the arterial lumen and consequent embolization.¹ Although carotid calcification is detected in the majority of cases with stenosis, its association with cerebrovascular events (CVE) is uncertain.² Stenosis of 50% or more in the arterial lumen is clinically significant and related to ophthalmic symptoms such as temporary or complete loss of vision, transient ischemic attack, and stroke due to impaired blood circulation.³⁻⁵ However, there is evidence that unstable and vulnerable plaques are more prone to CVE regardless of the degree of stenosis.⁶ Therefore, detection and quantification of plaque calcification are of great importance.

Imaging techniques for plaque characterization includes computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), ultrasonography, angiography, and positron emission tomography (PET).^{2,6} Recently, cone-beam CT (CBCT) has been a modality of choice to identify the carotid artery calcifications (CACs) especially in patients who referred for dental treatment.⁷ Small voxel sizes, lower radiation doses, high-resolution images are the advantages of CBCT over CT.⁸

The cervical portion of the artery is a common location for calcified plaques and also named as the extra-cranial segment of the internal carotid artery (ICA).⁹ These calcifications can often be detected on routine dental imaging.^{10,11} Three-dimensional

characteristics and the course of calcifications can adequately be visualized on CBCT scans.¹² Volume and surface area of the calcification can also be quantified on CBCT images by using third party software. The images obtained from CBCT scans can be exported to DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) format, and with the help of three-dimensional analysis software, volumetric assessments can be done in addition to two-dimensional measurements.

The aim of this study was to compare two different CBCT software packages, Mimics Medical (Materialise, Leuven, Belgium) and 3D-DOCTOR (Able Software Corp., Lexington, USA), in performing the volume and areal measurements of extra-cranial CACs (ECACs).

MATERIALS AND METHODS

This study was conducted following the approval of the Research Ethics Board of Hacettepe University in Ankara, Turkey (ID: 2020/01-13, Date: 07.01.2020). CBCT images of the patients 40 years of age or older were retrieved from the computer database of Department of Dentomaxillofacial Radiology between January and March 2020. CBCT examinations were requested for different diagnostic tasks based on diagnosis and dental treatment planning. The scans including C2 to C4 vertebral levels were screened.¹³ Following the exclusion of the scans with inadequate field of view and motion or metal artefacts, the final sample of 44 images were obtained and selected for evaluation.

All CBCT examinations were obtained using an i-Cat Next Generation device (Imaging Sciences Interna-

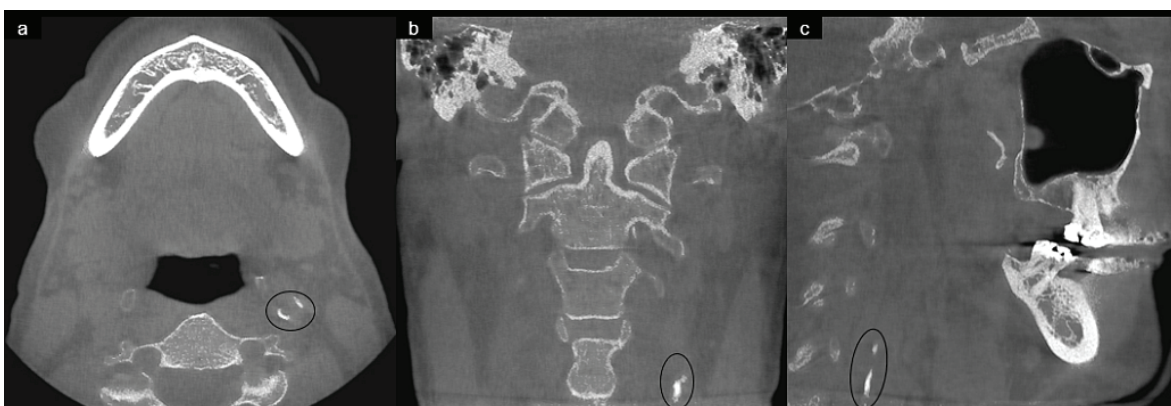


Figure 1. Axial (a), coronal (b), and sagittal (c) cone-beam computed tomography images showing calcification on the left extra-cranial carotid artery

tional, Hatfield, PA, USA) with the same protocol: 120 kVp, 3–8 mA, 16 x 13 cm field-of-view, 0.20-mm voxel size, and 26.9-s scan time.

The image analysis was performed by evaluating the axial, coronal, and sagittal multiplanar reconstructions (MPR) and the ECACs were identified as described previously in the literature.^{7,14,15} The slice thickness was set at 0.2 mm. The presence of calcification was confirmed when it was detected in at least three sequential slices (Figure 1). The calcifications were categorized as unilateral (right or left) or bilateral.

CBCT data were exported as DICOM files and then imported to 3D-DOCTOR and Mimics softwares. The 3D-DOCTOR software is a commercial software that allows anatomical segmentation on consecutive axial slices, enabling visualization of the calcification at each level craniocaudally. The semi-automatic segmentation method that used in this study included manual selection of the region of interest (ROI), generating boundaries of the calcification in the axial sections by changing threshold ranges interactively, automatically segmentation of the calcified area, and finally, complex surface rendering (Figure 2).

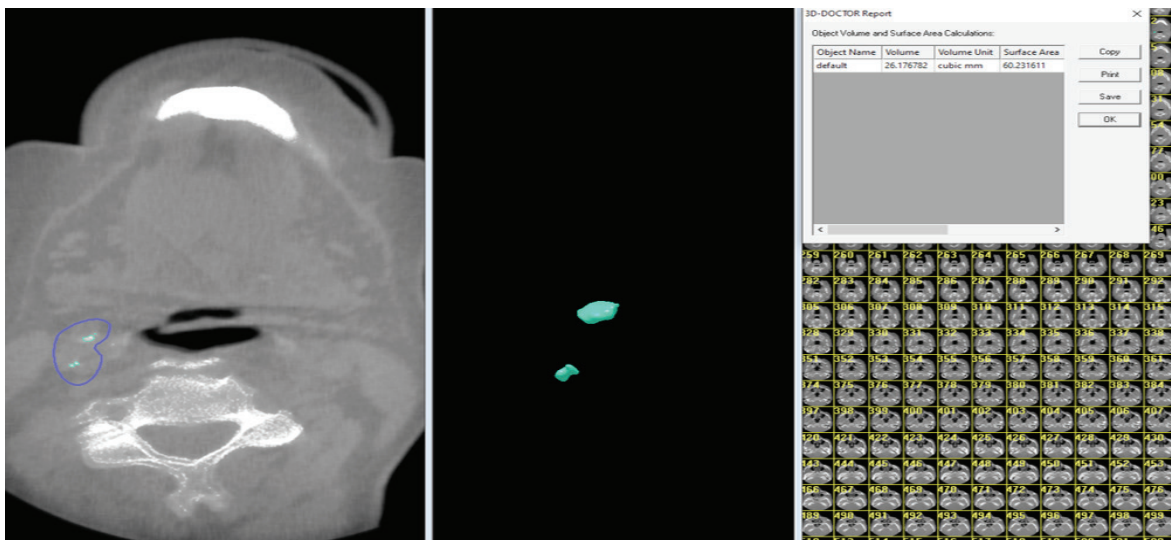


Figure 2. An example of volumetric measurement of the right extra-cranial carotid artery calcification on the 3D-DOCTOR software.

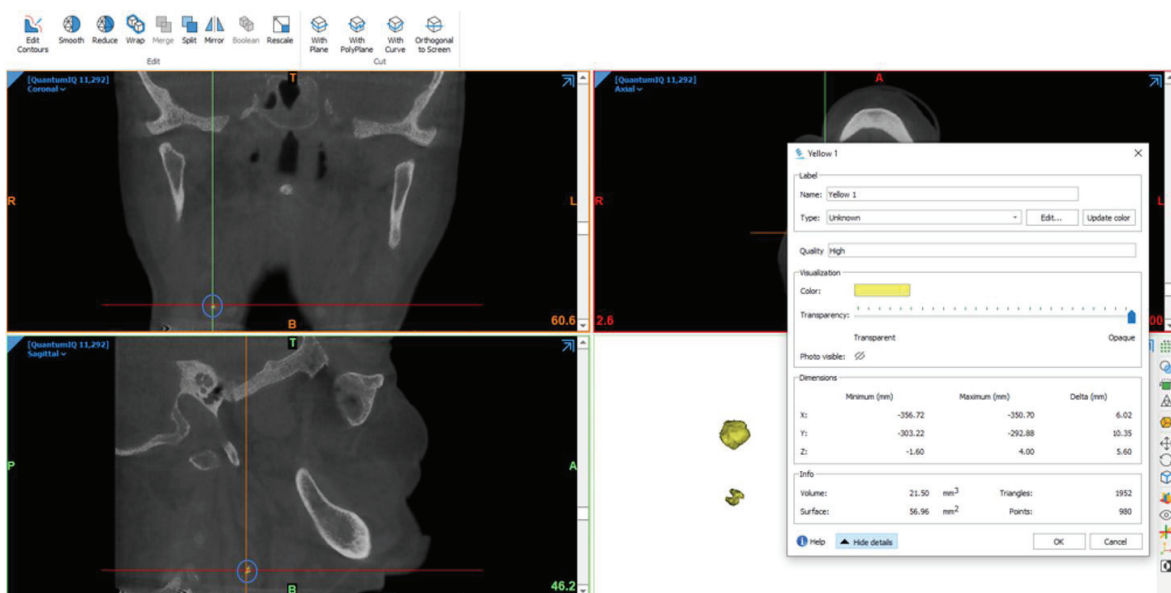


Figure 3. An example of volumetric measurement of the right extra-cranial carotid artery calcification on the Mimics Medical software.

The segmentation processes performed by using the commercial Mimics software included selecting the adequate threshold interval for visualizing the calcification region, generating a mask limited to the ROI, region growing, and calculation of total volume of CAC (Figure 3). The total volume (mm³) and calcified segmentation area (CSA) (mm²) measurements of the calcification were automatically calculated by the two softwares.

All examinations were conducted by an oral and maxillofacial radiologist (N.K.) with at least 7 years of experience in CBCT imaging. Prior to analysis, the

examiner was calibrated with the use of 10 CBCT scans and measurements were done twice within an interval of 15 days.

Statistical analysis

Statistical analysis was performed using VassarStat Computation Website (<http://vassarstats.net/>). Intra-class correlation coefficient (ICC) was used to evaluate the intra-observer reliability. The difference in measurements between two software groups was evaluated with the t-test. P value < .05 was considered statistically significant.

Table 1. Age distribution of extra-cranial carotid calcifications

	Right (%)	Left (%)	Bilateral (%)	Total
Age 48 – 55	5 (41.7)	4 (33.3)	3 (25.0)	12
56 – 65	2 (17.7)	4 (33.3)	6 (50.0)	12
66 – 75	6 (46.1)	1 (7.7)	6 (46.1)	13
76 – 83	0 (0.0)	2 (28.5)	5 (71.5)	7
Total	13 (29.5)	11 (25.0)	20 (45.5)	44

Table 2. Gender distribution of extra-cranial carotid calcifications

	Right (%)	Left (%)	Bilateral (%)	Total
Gender Female	8 (32.0)	7 (28.0)	10 (40.0)	25
Male	5 (26.3)	4 (21.1)	10 (52.6)	19
Total	13 (29.5)	11 (25.0)	20 (45.5)	44

RESULTS

The ICC was above 0.90 for all measurements. Among 44 patients with ECACs, 25 were females and 19 were males, whose mean age was 63.31 ± 10.21 years (ranged from 48 to 83 years). The ECACs were unilateral in 24 cases and bilateral in 20 cases. The age and gender distribution of ECACs is shown in Tables 1 and 2, respectively.

The overall mean volume obtained with Mimics software was 52.97 ± 48.97 mm³ while that obtained with 3D-DOCTOR software was 39.70 ± 34.40 mm³ (P=0.001). Similarly, significant differences between Mimics (109.55 ± 85.40 mm²) and 3D-DOCTOR (98.99 ± 75.34 mm²) softwares were observed for areal measurements (P=0.001). Table 3 summarizes the details of measured data.

Table 3. Minimum (Min), maximum (Max), mean (mm), and standard deviation (SD) for measurements

Measurement	3D-DOCTOR				Mimics Medical				
	Min	Max	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	P*
Volume (mm ³)	4.44	135.02	39.70	34.40	4.86	235.64	52.97	48.97	0.001
Surface area (mm ²)	16.26	297.13	98.99	75.34	20.91	402.73	109.55	85.40	0.001

*T-test

DISCUSSION

The findings of the present study show that Mimics Medical and 3D-DOCTOR software programs provide significantly different values for carotid calcification volume and area. Mean differences for measured volume and CSA in this study between Mimics and 3D-DOCTOR were 13.27 mm³ and 10.56 mm³,

respectively. To the author's best knowledge, this is the first study to investigate the volumetric measurement of the CACs on CBCT by using the two software programs. Thus, there are no comparable data available.

Third-party CBCT software programs are widely used in dentistry in 3D analysis of pharyngeal di-

mension,¹⁶ pulp/tooth volume,¹⁷ maxillofacial grafting procedures,¹⁸ postoperative changes following osteotomies,¹⁹ implant sites,²⁰ periodontal defects,²¹ external root resorptions,²² paranasal sinus volumes,²³ and temporomandibular joints.²⁴ Mimics Medical and 3D-DOCTOR are the two popular among the many different 3D reconstruction software programs, including Amira, InVesalius, ITK-Snap, 3D Slicer, Synapse 3D, and OsiriX.^{25,26}

It is important for clinicians and researchers to know whether a software package provide accurate and reliable data. When comparing two commonly used software programs, the results obtained may be expected to be similar. However, as in the present study, significant differences might be attributed to the disparity in segmentation processes, especially considering the high agreement in repeated measurements among two software programs. For example, 3D-DOCTOR allows delineation of the boundaries of the ROI only in the axial sections, while the Mimics software enables multiplanar sections to outline ROI, which might have been improved the visualization of the CACs and helped determine the exact boundaries. It should also be considered that despite being statistically significant, the difference may be out of clinical relevance.

Quantitative evaluation of CAC has been made by assessing plaque volume and components on CT angiography (CTA) and multidetector CTA and correlated with the degree of CAS.²⁷⁻²⁹ On axial CTA images, the measurements of plaque volume and components were done by using the Polymeasure plug-in for the freely available software package ImageJ (National Institute of Mental Health, Bethesda, MA, USA), which was proposed by de Weert et al.³⁰ By using the software, ROIs were drawn manually in consecutive axial images and the total number of voxels and the number of voxels of different Hounsfield-Unit (HU) value ranges within these ROI were automatically calculated. The carotid plaque was defined as the calcification and/or thickening of the vessel wall. According to the different attenuation values, it was possible to identify different plaque components based on the HU value ranges: calcification, >130 HU; fibrous tissue, 60–130 HU; lipid core, <60 HU. The presence of vascular wall density above 130 HU, that was more hyperdense than vascular lumen and

adjacent parenchyma, was considered as vascular calcification.²⁷ The calcified plaque volume was then measured by multiplying the calcification area on axial slices by the slice increment.³⁰

The identification of the CACs on CBCT has been well documented in the literature.^{7-9,12,14,15} However, volumetric assessment of CACs on CBCT has yet to be adequately described. More studies are needed to establish a validated method for volumetric measurements on CBCT and to compare software accuracy. Moreover, a standardized assessment method would improve the consistency and reliability in the quantitative evaluation of the CACs on CBCT.

CONCLUSION

Within the limitations of the study, volumetric and areal measurements of the ECACs obtained with Mimics Medical were higher than those obtained with 3D-DOCTOR.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was accepted for oral presentation with abstract publication at the 33rd Annual Meeting and Refresher Course of the European Society of Head and Neck Radiology, September 2–4, 2021, Online. The author would like to thank Dr. Hatice Boyacıoğlu Erden for helpful comments on the design of the work.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The author declares no conflict of interest.

REFERENCES

1. Mughal MM, Khan MK, DeMarco JK, Majid A, Shamoun F, Abela GS. Symptomatic and asymptomatic carotid artery plaque. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2011;9:1315-30.
2. Jashari F, Ibrahim P, Johansson E, Ahlqvist J, Arnerlöv C, Garoff M, et al. Atherosclerotic Calcification Detection: A Comparative Study of Carotid Ultrasound and Cone Beam CT. *Int J Mol Sci* 2015;16:19978-88.
3. Gaul JJ, Marks SJ, Weinberger J. Visual disturbance and carotid artery disease. 500 symptomatic patients studied by non-invasive carotid artery testing including B-mode ultrasonography. *Stroke* 1986;17:393-8.
4. Hollander M, Bots ML, Del Sol AI, Koudstaal PJ, Witteman JC, Grobbee DE, et al. Carotid plaques increase the risk of stroke and subtypes of cerebral infarction in asymptomatic elderly: the Rotterdam study. *Circulation* 2002;105:2872-7.

5. Rothwell PM, Eliasziw M, Gutnikov SA, Fox AJ, Taylor DW, Mayberg MR, et al. Analysis of pooled data from the randomised controlled trial of endarterectomy for symptomatic carotid stenosis. *Lancet* 2003;361:107-16.
6. Brinjikji W, Huston J 3rd, Rabinstein AA, Kim GM, Lerman A, Lanzino G. Contemporary carotid imaging: from degree of stenosis to plaque vulnerability. *J Neurosurg* 2016;124:27-42.
7. Damaskos S, Tsiklakis K, Syriopoulos K, van der Stelt P. Extra-and intra-cranial arterial calcifications in adults depicted as incidental findings on cone beam CT images. *Acta Odontol Scand* 2015;73:202-9.
8. Mutalik S, Tadinada A. Assessment of relationship between extracranial and intracranial carotid calcifications-a retrospective cone beam computed tomography study. *Dentomaxillofac Radiol* 2019;48:20190013.
9. Damaskos S, Aartman IH, Tsiklakis K, van der Stelt P, Berkhout WE. Association between extra- and intracranial calcifications of the internal carotid artery: a CBCT imaging study. *Dentomaxillofac Radiol* 2015;44:20140432.
10. Friedlander AH, Lande A. Panoramic radiographic identification of carotid arterial plaques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981;52:102-4.
11. Garoff M, Johansson E, Ahlqvist J, Arnerlöv C, Levring Jäghagen E, Wester P. Calcium quantity in carotid plaques: detection in panoramic radiographs and association with degree of stenosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2015;120:269-74.
12. Damaskos S, da Silveira HL, Berkhout EW. Severity and presence of atherosclerosis signs within the segments of internal carotid artery: CBCT's contribution. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2016;122:89-97.
13. Mirjalili SA, McFadden SL, Buckenham T, Stringer MD. Vertebral levels of key landmarks in the neck. *Clin Anat* 2012;25:851-7.
14. Scarfe WC, Farman AG. Soft tissue calcifications in the neck: Maxillofacial CBCT presentation and significance. *AADMRT Currents* 2010;2:3-15.
15. Angelopoulos C. Cone beam tomographic imaging anatomy of the maxillofacial region. *Dent Clin North Am* 2008;52:731-2.
16. Garcia-Usó M, Lima TF, Trindade IEK, Pimenta LAF, Trindade-Suedam IK. Three-dimensional tomographic assessment of the upper airway using 2 different imaging software programs: A comparison study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2021;159:217-23.
17. Adisen MZ, Keles A, Yorubulut S, Nalcaci R. Age estimation by measuring maxillary canine pulp/tooth volume ratio on cone beam CT images with two different voxel sizes. *Aust J Forensic Sci* 2020;52:71-82.
18. Altug HA, Coskun AT, Kamburoglu K, Zerener T, Gulen O, Sencimen M, et al. Volumetric Evaluation of Safe Zone for Bone Harvesting From Symphysis Region by Using Cone Beam Computed Tomography. *Implant Dent* 2016;25:758-61.
19. Akbulut N, Kurşun Çakmak E, Bayrak S. Assessment of Maxillary Sinus Changes After Le Fort I Osteotomy Surgery. *J Craniofac Surg* 2020;31:e497-e501.
20. Kamburoğlu K, Acar B, Yüksel S, Paksoy CS. CBCT quantitative evaluation of mandibular lingual concavities in dental implant patients. *Surg Radiol Anat* 2015;37:1209-15.
21. Tayman MA, Kamburoğlu K, Küçük Ö, Ateş F, Günhan M. Comparison of linear and volumetric measurements obtained from periodontal defects by using cone beam-CT and micro-CT: an in vitro study. *Clin Oral Investig* 2019;23:2235-44.
22. Sönmez G, Koç C, Kamburoğlu K. Accuracy of linear and volumetric measurements of artificial ERR cavities by using CBCT images obtained at 4 different voxel sizes and measured by using 4 different software: an ex vivo research. *Dentomaxillofac Radiol* 2018;47:20170325.
23. Zhao H, Li Y, Xue H, Deng ZH, Liang WB, Zhang L. Morphological analysis of three-dimensionally reconstructed frontal sinuses from Chinese Han population using computed tomography. *Int J Legal Med* 2021;135:1015-23.
24. Zhou Y, Li JP, Lv WC, Ma RH, Li G. Three-dimensional CBCT images registration method for TMJ based on reconstructed condyle and skull base. *Dentomaxillofac Radiol* 2018;47:20170421.
25. Lo Giudice A, Quinzi V, Ronsivalle V, Farronato M, Nicotra C, Indelicato F, et al. Evaluation of Imaging Software Accuracy for 3-Dimensional Analysis of the Mandibular Condyle. A Comparative Study Using a Surface-to-Surface Matching Technique. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17:4789.
26. Lo Presti G, Carbone M, Ciriaci D, Aramini D, Ferrari M, Ferrari V. Assessment of DICOM Viewers Capable of Loading Patient-specific 3D Models Obtained by Different Segmentation Platforms in the Operating Room. *J Digit Imaging* 2015;28:518-27.
27. Moradi M, Mahdavi MMB, Nogourani MK. The Relation of Calcium Volume Score and Stenosis of Carotid Artery. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2020;29:104493.
28. Saba L, Sanfilippo R, Sannia S, Anzidei M, Montisci R, Mallarini G, et al. Association Between Carotid Artery Plaque Volume, Composition, and Ulceration: A Retrospective Assessment With MDCT. *AJR Am J Roentgenol* 2012;199:151-6.
29. Rozie S, de Weert TT, de Monyé C, Homburg PJ, Tanghe HL, Dippel DW, et al. Atherosclerotic plaque volume and composition in symptomatic carotid arteries assessed with multidetector CT angiography; relationship with severity of stenosis and cardiovascular risk factors. *Eur Radiol* 2009;19:2294-2301.
30. de Weert TT, de Monyé C, Meijering E, Booij R, Niessen WJ, Dippel DW, et al. Assessment of atherosclerotic carotid plaque volume with multidetector computed tomography angiography. *Int J Cardiovasc Imaging* 2008;24:751-9.

Araştırma Makalesi

Covid-19 Pandemi Döneminde Diş Hekimliği Fakültelerinde Uygulanan Eğitim Yöntemlerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Educational Methods in Dental Schools During The Covid-19 Pandemic

Ezgi Sunal Aktürk¹ , Süleyman Said Şen² , Ezgi Kösen³ 

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı COVID-19 pandemi döneminde diş hekimliği fakültelerinde uygulanan eğitim yöntemlerinin, öğrencilerin eğitime erişimlerinin ve eğitimin etkinliğinin lisans öğrencileri tarafından değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Anket çalışmasına 720'si devlet, 265'i vakıf üniversitesinde olan 985 diş hekimliği lisans öğrencisi (724 kadın, 261 erkek) katılmıştır. Anket 20 Şubat 2021- 30 Nisan 2021 tarihleri arasında uygulanmıştır. Ankette demografik verileri elde etmeye ve pandemi dönemindeki teorik, preklinik ve klinik eğitimi değerlendirmeye yönelik çoklu ve çoktan seçmeli 24 soru yöneltilmiştir.

Bulgular: Öğrencilerin %98.1'i teorik eğitimin çevrimiçi senkron olarak uygulandığını belirtmiştir. Öğrencilerin çoğunluğu (%78.9) diş hekimliği eğitiminin yüz yüze olmasını tercih etmektedir. Uzaktan eğitimle yetkinlik kazanılması en zor diş hekimliği branşının sırasıyla protez (%37.3), cerrahi (%29.6) ve endodonti (%25) olduğu bildirilmiştir. Vakıf üniversitelerinde hem preklinik hem de klinik eğitimde yüz yüze eğitime büyük oranda geçilmişken, devlet üniversitelerinde anketin uygulandığı tarih aralığında henüz yüz yüze eğitime geçilmemiştir.

Sonuç: Preklinik ve klinik eğitimde pandemi koşullarında bir altın standart oluşturulamamıştır. Bu tür salgınların diş hekimliği eğitimi üzerine olumsuz etkisini en aza indirmek için uygulamalı derslere yönelik yeni yöntemlerin geliştirilmesi, klinik şartlarının iyileştirilmesi ve imkanların genişletilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19; Diş hekimliği eğitimi; Pratik eğitim; Uzaktan öğrenme

ABSTRACT

Aim: To evaluate the education methods applied in faculty of dentistry, students' access to education and the effectiveness of education by undergraduate students during the COVID-19 pandemic.

Material and Methods: The questionnaire was applied to 985 dental students, 720 of whom were public universities and 265 of them were from foundation universities, between 20 February and 30 April 2021. Twenty four questions were asked to obtain demographic data and to evaluate theoretical, clinical and preclinical dental education during the pandemic.

Results: 98.1% of the students stated that the theoretical courses was applied online synchronous learning environment. The majority (78.9%) prefer face-to-face learning instead of online education. It has been reported that prosthodontics (37.3%) followed by oral surgery (29.6%) and endodontics (25%) were the three most adversely affected subspecialties through distance education. Face-to-face practice has been started to a large extent in both preclinical and clinical education in foundation universities. Unlike, face-to-face practice has not been started yet in public universities during the date of the survey.

Conclusion: In terms of preclinical and clinical education, a gold standard could not be established in pandemic conditions. It is necessary to develop new methods for the practical part of dental education, improve clinical conditions and expand opportunities minimize the impact of such outbreaks on dental education.

Keywords: COVID-19; Dental education; Distance learning; Practical course

Makale gönderiliş tarihi: 13.04.2022; Yayına kabul tarihi: 03.06.2022

İletişim: Dr. Ezgi Sunal Aktürk

Bezmialem Vakıf University Faculty of Dentistry Department of Orthodontics, Istanbul, Turkey

E-posta: sunalezgi@gmail.com

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

² Lisans Öğrencisi, Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, İstanbul, Türkiye

³ Diş Hekimi, Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

GİRİŞ

2019 yılının son çeyreğinde Çin Halk Cumhuriyeti'nin Wuhan kentindeki birçok insanın hastalığa sebep olan bir tür virüs taşıdığı tespit edilmiştir.¹ Takvim 11 Mart 2020 tarihini gösterdiğinde; teşhis edildiği günden itibaren artarak bulaşan bu virüs, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından pandemik bir hastalık olarak ilan edilmiştir². Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de COVID-19 pandemisinin başlamasıyla birlikte tüm eğitim kurumlarında 16 Mart 2020 tarihinde yüz yüze eğitim ve öğretime ara verilmiştir. 23 Mart 2020 tarihinden itibaren ise senkron (eş zamanlı) ya da asenkron (eş zamanlı olmaksızın) uzaktan öğretim sürecine geçilmiştir.³ Diş hekimliği eğitiminde teorik eğitimle beraber uygulamalı eğitimi içeren preklinik ve klinik eğitimlerine de ara verilmiştir.

ABD' de bulunan çoğu diş hekimliği fakültelerinde teorik ve pratik eğitim askıya alınmıştır. Preklinik eğitimlerinde sosyal mesafe uygulayabilen okullarda eğitim düzenlenerek devam etmiş diğer okullarda ise tamamen durmuştur. Pratik eğitimin devamlılığı için mevcut olan sanal gerçeklik sistemlerinin taşınabilir olmadığı ve kullanılamayacağı bildirilmiştir.⁴ Benzer şekilde ülkemizde Mart 2020 tarihinde belirlenen acil işlemler dışında diş hekimliği uygulamalarına da ara verilmesi kararı alınmıştır.⁵ Diş hekimliği fakülteleri idaresi için en büyük zorluk öğrencilerin, öğretim üyelerinin ve hastaların sağlığını korumak, değişen çevreyi yerel ve ulusal politikaları takip ederken alınacak olan önlemleri belirlemek ve aynı zamanda diş hekimliği fakültesi öğrencilerinin eğitiminde de devamlılığı sağlamaktır.³ Eğitim ve öğretimde teknoloji, öğretim üyelerinin uzaktan eğitim konusunda yeterli eğitimi sonrasında kullanılmaya başlanmıştır⁴. Yükseköğretim Kurumu tarafından 17 Şubat 2021 tarihli toplantısında uygulamalı eğitimlerin "azami dikkatin gösterilmesi ve sıkı tedbirlerin alınması" şartıyla öğrenciler az sayıda kişi bulunduracak şekilde gruplara ayrılarak yüz yüze yapılabileceği bildirilmiş ve Sağlık Bakanlığı'nın görüşleri doğrultusunda üniversiteler, kendi insiyatiflerini almaları konusunda bilgilendirilmiştir.⁶ Bu çalışma ile COVID-19 pandemisinde diş hekimliği fakültelerinde uygulanan eğitim yöntemlerinin, öğrencilerin eğitime erişimlerinin ve eğitimin etkinliğinin lisans öğrencileri tarafından değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Türkiye'de diş hekimliği fakültelerinde eğitimine devam eden lisans öğrencileri hangi dönemde oldukları fark etmeksizin bu çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmanın etik onayı Bezmialem Vakıf Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Karar no: 01/17, 19.01.2021 tarihli). Katılımcılardan Google Forms (Google Inc., Mountain View, CA, USA) uygulamasında hazırlanmış anketi doldurmaları istenmiştir. Anketin başlangıcında tüm katılımcılara araştırmanın amacı ve anket hakkındaki bilgilendirme metni gönderilmiştir. Anket söz konusu katılımcılara e-posta, öğrenci dernekleri, sosyal haberleşme ağları ve fakültelerin sınıf temsilcileri aracılığı ile ulaştırılmıştır. 20 Şubat 2021- 30 Nisan 2021 tarihleri arasında katılımcılara uygulanmıştır.

Anket üç bölümden oluşmaktadır. Anketin birinci bölümünde katılımcıların cinsiyet, yaş, kurum türü (vakıf/devlet), bulunduğu eğitim dönemi sorgulanarak sosyo-demografik verileri elde edilmiştir. Anketin ikinci bölümünde katılımcıların kaçınıcı sınıfta oldukları fark etmeksizin cevaplayabileceği COVID-19 pandemisinin öğrencilerin internet kullanımını ne denli etkilediği, uzaktan öğretim için üniversitelerinin ve öğrencilerin ne kadar donanıma sahip olduğu, bağlı buldukları eğitim kurumunun pandemi ve yeni eğitim yöntemleri hakkında ne kadar bilgilendirme yapabildiği ve süreci ne derecede yönetebildiğinin yanı sıra diş hekimliği eğitiminin teorik eğitimden oluşan kısmı hakkında sorular sorulmuştur. Anketin üçüncü bölümünde preklinik eğitim döneminde bulunan öğrencilere preklinik eğitime yönelik, klinik dönemdeki öğrencilere ise klinik eğitime yönelik sorular yöneltilmiştir. Subjektif cevap barındıran sorularda "kesinlikle katılıyorum", "katılıyorum", "kararsızım", "katılmıyorum", "kesinlikle katılmıyorum" seçeneklerinden uygun olanı işaretlemeleri istenmiştir. Ankette yer alan sorular çoklu ve çoktan seçmeli özellikte olup açık uçlu soru barındırmamaktadır. Soruların bazıları "diğer" seçeneğini içermekte olup cevabın seçenekler içinde bulunmadığı durumda katılımcıların cevabını yazması istenmiştir.

Tablo 1. Sosyo-Demografik Veriler (n=985)

		Üniversite		Cinsiyet		Yaş (yıl)
		Devlet	Vakıf	Kadın	Erkek	
1.Sınıf	n	148	43	144	47	19.35±2.83
	%	%15.1	%4.4	%15.1	%4.7	
2.Sınıf	n	159	52	136	75	20.39±1.23
	%	%16.1	%5.3	%13.6	%7.6	
3.Sınıf	n	141	68	165	44	21.33±1.11
	%	%14.3	%6.9	%16.7	%4.5	
4.Sınıf	n	143	63	159	47	22.39±1.16
	%	%14.5	%6.4	%16.1	%4.7	
5.Sınıf	n	129	39	120	48	23.11±1.09
	%	%13.1	%3.9	%12.2	%4.9	
Toplam	n	720	265	724	261	21.28 ± 2.37
	%	%73.1	%26.9	%73.5	%26.5	

Tablo 2. Diş hekimliğinde uygulanan teorik ve pratik eğitime yönelik sorular ve cevapları

Soru 1. Teorik eğitim nasıl uygulanıyor?								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Online asenkron	6	1	2	-	-	8(%1.1)	1(%0.4)	9(%0.9)
Online senkron	185	204	204	205	168	704(%97.8)	262(%98.9)	966(%98.1)
Yüz yüze	-	-	1	1	-	-	2(%0.7)	2(%0.2)
Uygulanmıyor	-	6	2	-	-	8(%1.1)	-	8(%0.8)
Soru 2. Teorik eğitim için hangi uygulamaları kullanıyorsunuz?								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Adobe Connect	-	-	-	-	1	1 (%0.1)	-	1 (%0.1)
Google Classroom	-	-	3	-	-	3 (%0.4)	-	3 (%0.3)
Google Meet	43	52	5	21	5	122 (%16.9)	4 (%1.5)	126 (%12.8)
Microsoft Teams	50	60	107	97	46	104 (%14.4)	256 (%96.6)	360 (%36.5)
Perculus	56	61	44	63	35	259 (%36)	-	259 (%26.3)
Zoom	21	29	46	13	52	160 (%22.2)	1 (%0.4)	161 (%16.3)
Diğer	-	5	7	12	29	70 (%9.7)	4 (%1.5)	74 (%7.5)
Kullanmıyorum	-	1	-	-	-	1 (%0.1)	-	1 (%0.1)
Soru 3. Teorik sınavlar nasıl yapılıyor?								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Yüz yüze	-	-	1	5	10	10(%1.4)	6(%2.3)	16 (%1.6)
Online kameralı	24	21	42	16	44	125(%174)	22(%8.3)	147 (%14.9)
Online kamerasız	157	188	153	126	105	493(%68.5)	236(%89)	729 (%74)
Ödev/proje	9	1	13	58	9	89(%12.4)	1(%0.4)	90 (%9.1)
Yapılmıyor	1	1	-	1	-	3(%0.4)	-	3 (%0.3)
Soru 4. Uzaktan eğitim için hangi cihazı kullanıyorsunuz?								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Bilgisayar	153	164	159	166	122	553 (%77.1)	211(%79.9)	764 (%77.9)
Cep telefonu	30	39	48	36	43	149 (%20.8)	47 (%17.8)	196 (%20)
Tablet	7	6	1	4	3	15 (%2.1)	6 (%2.3)	21 (%2.1)
Soru 5. Pandemi döneminden önce interneti eğitiminizde hangi sıklıkla kullanıyordunuz?								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Gün boyu	12	17	13	17	9	42 (%5.8)	26 (%9.8)	68 (%6.9)
Günde birkaç saat	114	117	79	80	76	362 (%50.3)	104 (%39.2)	466 (%47.3)
Haftada birkaç saat	51	48	70	68	40	199 (%27.6)	78 (%29.4)	277 (%28.1)
Ayda birkaç saat	7	12	21	27	18	53 (%7.4)	32 (%12)	85 (%8.6)
Kullanmıyorum	7	17	26	14	25	64 (%8.9)	25 (%9.4)	89 (%9)
Soru 6. Pandemi döneminde interneti eğitiminizde hangi sıklıkla kullanıyorsunuz?								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Gün boyu	145	134	132	114	86	469 (%65.1)	142 (%53.6)	611 (%62)
Günde birkaç saat	38	71	65	84	67	214 (%29.7)	111 (%41.9)	325 (%33)
Haftada birkaç saat	8	6	10	8	10	35 (%4.9)	7 (%2.6)	42 (%4.3)
Ayda birkaç saat	-	-	2	-	4	1 (%0.1)	5 (%1.9)	6 (%0.6)
Kullanmıyorum	-	-	-	-	1	1 (%0.1)	-	1 (%0.1)

Soru 7. Akademisyenlere online eğitim döneminde sorular sorular ve dersler hakkında ulaşabiliyorum.								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Kesinlikle katılıyorum	13	28	20	34	10	62 (%8.6)	43 (%16.2)	105 (%10.6)
Katılıyorum	80	99	109	93	87	326 (%45.3)	142(%53.6)	468 (%47.5)
Kararsızım	53	59	45	62	52	210 (%29.2)	61 (%23)	271 (%27.5)
Katılmıyorum	29	17	28	9	10	78 (%10.8)	15 (%5.7)	93 (%9.4)
Kesinlikle katılmıyorum	16	8	7	8	9	44 (%6.1)	4 (%1.5)	48 (%4.9)
Soru 8. Üniversitem tarafından Covid 19 ve online eğitim dönemine geçiş hakkında yeterli bilgilendirme yapıldı.								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Kesinlikle katılıyorum	8	26	10	37	15	65 (%9)	31 (%11.7)	96 (%9.7)
Katılıyorum	78	89	104	87	84	304(%42.2)	138 (%52)	442 (%44.9)
Kararsızım	52	49	36	37	36	155(%21.5)	55(%20.8)	210 (%21.3)
Katılmıyorum	36	29	36	17	21	110(%15.3)	29(%10.9)	139 (%14.1)
Kesinlikle katılmıyorum	17	18	23	28	12	86(%11.9)	12 (%4.5)	98 (%9.9)
Soru 9. Fakültemin pandemi döneminde teorik online eğitime geçiş sürecini iyi yönettiğini düşünüyorum.								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Kesinlikle katılıyorum	20	38	31	36	19	103(%14.3)	41(%15.4)	144(%14.6)
Katılıyorum	72	105	94	98	75	314(%43.6)	130(%49)	444(%45)
Kararsızım	58	41	39	37	32	155(%21.5)	52(%19.6)	207(%21)
Katılmıyorum	22	17	24	20	33	88(%12.2)	28(%10.5)	116(%11.7)
Kesinlikle katılmıyorum	19	10	21	15	9	60 (%8.3)	14(%5.3)	74(%7.5)
Soru 10. Fakültemde teorik dersler için uygulanan eğitim yöntemlerinin beni meslek hayatıma hazırlayabildiğini düşünüyorum								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Kesinlikle katılıyorum	7	21	16	20	12	50(%6.9)	26(%9.8)	76(%7.7)
Katılıyorum	57	90	82	72	54	237(%32.9)	118(%44.5)	355(%36)
Kararsızım	53	49	45	67	46	184(%25.6)	76(%28.7)	260(%26.4)
Katılmıyorum	40	29	28	25	40	133(%18.5)	29(%10.9)	162(%16.4)
Kesinlikle katılmıyorum	34	22	38	22	16	116(%16.1)	16(%6)	132(%13.4)
Soru 11. Fakültemin pandemi döneminde pratik eğitime geçiş sürecini iyi yönettiğini düşünüyorum.								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Kesinlikle katılıyorum	11	17	13	30	16	43(%6)	44(%16.6)	87(%8.8)
Katılıyorum	24	49	45	48	51	92(%12.8)	125(%47.2)	217(%22)
Kararsızım	54	45	33	47	38	164(%22.8)	53(%20)	217(%22)
Katılmıyorum	36	46	48	27	28	156(%21.6)	29(%10.9)	185(%18.8)
Kesinlikle katılmıyorum	66	54	70	54	35	265(%36.8)	14(%5.3)	279(%28.3)
Soru 12. Fakültemde uygulamalı dersler için uygulanan eğitim yöntemlerinin beni meslek hayatıma hazırlayabildiğini düşünüyorum.								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Kesinlikle katılıyorum	9	29	15	10	5	27(%3.7)	41(%15.5)	68(%6.9)
Katılıyorum	39	54	68	40	59	128(%17.8)	132(%49.8)	260(%26.4)
Kararsızım	43	49	25	70	47	181(%25.1)	53(%20)	234(%23.7)
Katılmıyorum	34	34	37	44	29	152(%21.1)	26(%9.8)	178(%18)
Kesinlikle katılmıyorum	66	45	64	42	28	232(%32.2)	13(%4.9)	245(%24.9)
Soru 13. Dış hekimliği eğitiminde yüz-yüze eğitimin zorunlu olduğunu düşünüyorum.								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Kesinlikle katılıyorum	97	91	104	93	72	360 (%50)	97(%36.6)	457 (%46.4)
Katılıyorum	56	72	63	63	66	232(%32.2)	88(%33.2)	320 (%32.5)
Kararsızım	16	32	22	27	24	71 (%9.9)	50(%18.9)	121 (%12.3)
Katılmıyorum	13	12	17	8	4	38 (%5.3)	16 (%6)	54 (%5.5)
Kesinlikle katılmıyorum	9	4	3	15	2	19 (%2.6)	14 (%5.3)	33 (%3.3)
Soru 14. Sizce uzaktan eğitim yöntemleriyle yetkinlik kazanılması en zor dış hekimliği branşı hangisidir?								
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Cerrahi	103	46	43	63	37	210(%29.2)	82(%30.9)	292(%29.6)
Endodonti	12	56	84	46	49	178(%24.7)	69(%26)	247(%25)
Ortodonti	13	4	1	3	2	19(%2.6)	4(%1.5)	23(%2.3)
Pedodonti	2	1	-	4	3	10(%1.4)	-	10(%1)
Periodontoloji	1	1	1	-	1	3(%0.4)	1(%0.4)	4(%0.4)
Protez	57	86	75	76	73	260(%36.1)	107(%40.4)	367(%37.3)
Radyoloji	-	2	-	2	3	6(%0.8)	1(%0.4)	7(%0.7)
Restoratif	3	15	5	12	-	34(%4.7)	1(%0.4)	35(%3.6)

Tablo 3. Preklinik ve klinik eğitime yönelik sorular ve cevapları

Soru 15. Preklinik eğitimi nasıl alıyorsunuz?						
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Yüz yüze	46	60	77	29(%7)	154(%96.8)	183(%31.8)
Online eğitim	62	38	3	100(%24)	3(%1.9)	103(%17.9)
Ara verildi	83	113	94	288(%69)	2(%1.3)	290(%50.3)
Soru 16. Preklinik döneminde uygulamalı sınavlar nasıl yapılıyor?						
	1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Yüzyüze	38	57	68	23 (%5.5)	140 (88.1)	163 (%28.3)
Online kameralı	15	5	-	20 (%4.8)	-	20 (%3.5)
Online kamerasız	4	5	3	12 (%2.9)	-	12 (%2.1)
Ödev/proje	37	28	18	66 (%15.8)	17 (%10.7)	83 (%14.4)
Yapılmıyor	97	116	85	296 (%71)	2 (%1.3)	298 (%51.7)
Soru 17. Klinik eğitimi nasıl alıyorsunuz?						
	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Cansız model üzerinde	1	1	-	1 (%0.3)	1 (%1)	2 (%0.5)
Hasta üzerinde	3	94	103	96 (%31.7)	104 (%98)	200 (%48.9)
Online eğitim	1	1	1	3 (%1)	-	3 (%0.7)
Ara verildi	30	110	64	203 (%67)	1 (%1)	204 (%49.9)
Soru 18. Staj döneminde klinik sınavlar nasıl yapılıyor?						
	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Yüz yüze	3	84	64	53 (%17.5)	98 (%92.4)	151 (%36.9)
Online kameralı	1	3	4	4 (%1.3)	4 (%3.8)	8 (%2)
Online kamerasız	-	9	11	19 (%6.3)	1 (%1)	20 (%4.9)
Ödev/proje	2	2	27	31 (%10.2)	-	31 (%7.6)
Yapılmıyor	29	108	62	196 (64.7)	3 (%2.8)	199 (%48.6)
Soru 19. Fakültemin klinik eğitim için gerekli önlemleri aldığını düşünüyorum.						
	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Kesinlikle katılıyorum	-	53	31	47 (%15.5)	37(%34.9)	84 (%20.5)
Katılıyorum	6	65	67	94 (%31)	44(%41.5)	138 (%33.7)
Kararsızım	10	54	48	97(%32)	15(%14.2)	112 (%27.4)
Katılmıyorum	7	14	15	29 (%9.6)	7 (%6.6)	36 (%8.8)
Kesinlikle katılmıyorum	12	20	7	36 (%11.9)	3 (%2.8)	39 (%9.5)
Soru 20. Covid-19 pandemisi döneminde klinik eğitime ara verilip cansız modeller üzerinde uygulama yapılması gerektiğini düşünüyorum.						
	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	Devlet	Vakıf	Toplam
Kesinlikle katılıyorum	1	7	5	13 (%4.3)	-	13 (%3.2)
Katılıyorum	2	25	13	36 (%11.9)	4 (%3.8)	40 (%9.8)
Kararsızım	9	29	29	63 (%20.8)	4 (%3.8)	67 (%16.4)
Katılmıyorum	10	76	69	122 (%40.3)	33(%31.1)	155 (%37.9)
Kesinlikle katılmıyorum	13	69	52	69 (%22.8)	65(%21.5)	134 (%32.8)

İstatistiksel Analiz

Araştırmadaki örneklem büyüklüğü %95 güven aralığı ve 0.05 hata ile en az 377 kişi olarak bulunmuştur. Çalışmadaki veriler Microsoft Office 365 Excel programına aktarılmıştır. Veriler sayı ve yüzde olarak belirtilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya katılan bireylerin sosyo-demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Katılımcıların yaş

ortalaması 21.28±2.37 yıl olup %73.7'si kadın ve %26.3'ü erkeklerden oluşmaktadır. Çalışmanın verileri farklı eğitim dönemlerinde olan 985 diş hekimliği öğrencisinin katılımıyla elde edilmiştir. Katılımcıların %19.4'ü 1.sınıf, %21.4'ü 2.sınıf, %21.2'si 3.sınıf, %20.9'u 4.sınıf ve %17.1'i 5.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

Pandemi döneminde diş hekimliğinde uygulanan teorik ve pratik eğitim yöntemleri ve bu eğitim yöntemlerine ilişkin öğrencilerin değerlendirmeleri Tablo

2'de verilmiştir. Öğrencilerin %98.1'i (n=966) teorik eğitimin çevrimiçi senkron olarak uygulandığını belirtmiştir. Teorik eğitim için kullandıkları uygulamalara devlet üniversitelerinde eğitim görenler %36'lık yüzde ile en fazla Perculus adlı cevabı, vakıf üniversitelerinde eğitim görenler ise en sık %96.6'lık yüzde ile Microsoft Teams cevabı verilmiştir. Teorik sınavların devlet üniversitelerinde %68.5, vakıf üniversitelerinde ise %89 yüzde ile çevrimiçi kamerasız yapıldığı belirtilmiştir. Kamera eşliğinde çevrimiçi sınava girdiğini belirten öğrenciler devlet üniversitelerinde eğitim alanların %17.4'ünü oluştururken, özel üniversitede eğitim alan öğrencilerden %8.3'ü bu seçeneği işaretlemiştir.

Öğrencilerin %9'u pandemi öncesi eğitimlerinde interneti hiç kullanmadığını belirtmiştir. %47'lik kısım günde birkaç saat internet kullandığını belirtirken bunu %28.1'lik oranla haftada birkaç saat kullanan öğrenciler takip etmektedir. Pandemi dönemiyle birlikte internet kullanımını sorgulamasında hiç kullanmayanlar tüm katılımcılar arasında %0.1'lik dilimi oluştururken gün boyu kullananların sayısı katılımcıların %62'sini oluşturmaktadır. Uzaktan eğitim döneminde öğrencilerin yarısından çoğunun (%58.1) akademisyenlere ulaşabildikleri görülmüştür. Pandemi döneminde COVID-19 ve uzaktan eğitim dönemine geçiş hakkında üniversitelerin yeterli bilgi vermesi değerlendirilmiş ve öğrencilerin %54.6'u yeterli bilgi verildiğini bildirmiştir. Pandemi sürecine geçiş döneminin fakülteler tarafından iyi yönetildiği düşünülmektedir (%59.6). Fakültede uygulanan teorik eğitimin mesleki hayata katkısını katılımcıların %43.7'si yeterli bulmuş, %29.8'i yetersiz olduğunu düşünmüştür. Katılımcıların %78.9'u dış eğitiminin yüzyüze olması gerektiğini düşünmektedir. Uzaktan eğitimle yetkinlik kazanılması en zor dış hekimliği branşlarının protez (%37.3) ve cerrahi (%29.6) olduğu bildirilmiştir.

Preklinik ve klinik eğitimi değerlendirmeye yönelik sorular ve yanıtları Tablo 3'te verilmiştir. Fakültelerin %50.3'ünde preklinik eğitimlerine ara verilmiş, %31.8'inde yüzyüze, %17.9'unda uzaktan devam edecek şekilde uygulanmıştır. Preklinik sınavları pandemi döneminde çoğunlukla yapılmamıştır (%51.7). Yapılan sınavların ise %28.3'ü yüzyüze ve %14.4'ü ödev/proje şeklinde uygulanmıştır.

Klinik eğitime ise fakültelerin %49.9'u ara vermiştir. Devlet üniversitelerinin %67'si klinik eğitime ara

vermiştir. Vakıf üniversitelerinin %98'i klinik eğitimi hasta üzerinde uygulamalı olarak yapmaktadır. Staj sınavları fakültelerin %48.6'sında yapılmış, %36.9'unda yüzyüze yapılmıştır. Öğrencilerin %54.2'si fakültelerinin klinik eğitim için yeterli önlem aldığını düşünmektedir. Klinik eğitimin pandemi döneminde hasta üzerinde uygulanması yerine cansız modeller üzerinde uygulanması gerektiğini düşünenler ise azınlıktadır (%13).

TARTIŞMA

Dış hekimliği eğitimi içerisinde teorik eğitimi, laboratuvar ve kliniklerde gerçekleşen uygulamalı eğitimi barındırır.⁷ Bu eğitimlerden teorik eğitim ile ilgili bölümde uzaktan eğitime geçmek basit ve uygulanabilir. Fakat uygulamalı eğitim olan preklinik eğitim için uzaktan öğretime geçiş daha zor ve maliyetlidir.⁸ Dış hekimliği eğitiminin son dönemlerinde uygulanan klinik uygulamalı eğitim ise hastalarla birebir temas gerektiren öğretim görevlilerin kontrolünde tedavi yapmayı barındırır ve bu dönemi uzaktan eğitim yöntemleriyle uygulamak mümkün gözükmemektedir.

Türkiye'de de COVID-19 pandemisinin başlamasıyla birlikte tüm eğitim kurumlarında 23 Mart 2020 tarihinde yüzyüze eğitim ve öğretime ara verilmiştir³. Yükseköğretim Kurumu 12 Şubat 2021 tarihinde yayınladığı açıklamada uygulamalı eğitimlerin "azami dikkatin gösterilmesi ve sıkı tedbirlerin alınması" şartıyla öğrenciler az sayıda kişi bulunduracak şekilde gruplara ayrılarak yüzyüze yapılabileceği yönünde bir olguyla beraber Sağlık Bakanlığı'nın görüşleri doğrultusunda üniversiteler kendi insiyatiflerini almaları konusunda bilgilendirilmiştir⁶. Türkiye'de dış hekimliği eğitimi devlet ve vakıf üniversitelerinde verilmektedir. Bu üniversiteler kendi imkanları doğrultusunda eğitim ile ilgili farklı kararlar almışlardır⁹. Bu çalışmada COVID-19 pandemisiyle birlikte uygulanmaya başlayan eğitim yöntemlerini, fakültelerin hangi yöntemleri izlediğini ve eğitimin etkinliğini öğrencilerin gözünden değerlendirmek amaçlanmıştır. COVID-19 küresel bir salgın olması sebebi ile tüm dünyada dış hekimliği eğitimi etkilemiş ve ülkeleri yeni kararlar almaya zorlamıştır. Chang ve ark.¹² 21 Temmuz 2020 tarihinde yapmış oldukları çalışmada 10 farklı ülkede bulunan Dış Hekimliği Fakültesi'nin COVID-19 sonrası uyguladığı metotları değerlendirmişlerdir. Sonuçlarında ülkelerin genelinde teorik eğitim için uzaktan eğitime geçtiğini, preklinik eğitime

genelinin ara verdiğini, ara vermeyen Japonya'nın küçük gruplar halinde öğrencilerin eğitimine devam ettiğini belirtmişlerdir. Klinik eğitime ise araştırmada bulunan ülkelerden sadece Tayvan ara vermemiştir.¹ Türkiye'de bulunan fakülteler de bu tarihlerde sadece acil tedaviler için açık tutulurken öğrencilerin yüz yüze eğitimine ara verilmiştir.³

Çalışmamızda devlet, vakıf ayrımı olmaksızın teorik eğitimin çoğunlukla çevrimiçi senkron olarak gerçekleştirildiği öğrenciler tarafından ifade edilmiştir. COVID-19 salgını sırasında 9 ülkede gerçekleştirilmiş olan diş hekimliği eğitimlerini değerlendiren yayınları inceleyen bir sistematik derlemede, dahil edilen 16 yayından 7'si eğitimin çevrimiçi senkron olarak, 4'ü çevrimiçi asenkron, diğer 4'ü ise hem senkron hem asenkron uygulandığını bildirirken, 1 yayında ise çevrimiçi eğitimin uygulanmadığı rapor edilmiştir.¹⁰ Teorik eğitim sırasında devlet üniversitelerinde çoğunlukla Perculus (Advancity, İstanbul, Türkiye) ve Zoom (Zoom Video Communications, Inc., San Jose, CA, USA) kullanılırken, vakıf üniversitelerinde Microsoft Teams (Microsoft Corporation, Redmond, Washington) kullanıldığı bildirilmiştir. Güngör ve ark.¹¹ tarafından yapılan anket çalışmasında da Türkiye'de diş hekimliği fakülteleri tarafından uzaktan eğitimde en sık kullanılan platformların sırasıyla Adobe Connect (Adobe Inc., CA, ABD; %33.6), Microsoft Teams (%16.8) ve Perculus (Advancity, İstanbul, Türkiye; %11.2) olduğu bildirilmiştir.

Derslerin işleniş biçiminin değişmesine sebep olan bu süreçte öğrencilerin işlenen derslerden ne kadar verim alabildiği önemli bir noktadır. Hindistan'da yapılan bir çalışmada öğrencilerin %86.4'ü yüz yüze derslerin çevrimiçi derslere göre daha uygun ve anlaşılır olduğunu belirtmiştir.¹² Türkiye'de yapılan, farklı fakültelerden öğrencileri barındıran bir çalışmada ise uzaktan eğitimin yüz yüze eğitim kadar etkili olduğunu düşünenlerin oranı %8 olarak bulunmuştur.¹³ Pandeminin ilk pik yaptığı, yüz yüze eğitime ara verildiği ve uzaktan eğitime geçildiği dönemde ülkemizdeki diş hekimliği öğrencilerine uygulanan bir anket çalışmasında da öğrencilerin %59.1'i diş hekimliği derslerinde uzaktan eğitimin yüz yüze eğitim kadar etkili olmadığını bildirmişlerdir.¹¹ Bu çalışmaların aksi yönünde 4. ve 5. sınıf diş hekimliği öğrencilerine yapılan bir anket çalışmasında öğrencilerin %61.7'si çevrimiçi dersleri yüz yüze derslere tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Ancak yine aynı ça-

lışmada öğrencilerin yarıdan fazlası uzaktan eğitim konusunda daha az motive olduklarını bildirmişlerdir.¹⁴ Schlenz ve ark.'nın¹⁵ çalışmasındaki hemen hemen tüm öğrenciler, COVID-19 pandemisi sırasında uzaktan eğitimin iyi bir seçenek olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin %36.8'i uzaktan eğitim yerine yüz yüze dersleri tercih etmiştir. Gelecekte de COVID-19 pandemisinden bağımsız olarak, çalışmaya katılan öğrencilerin %53.2'si diş hekimliği eğitiminin teorik kısmının çevrimiçi yapılabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise diş hekimliği eğitiminin yüz yüze olması gerektiğini düşünen öğrenciler tüm katılımcıların %78.9'unu oluşturmaktadır. Bu farklılığın, çalışmamızdaki sorunun sadece teorik dersler için yönlendirilmeyip hem teorik hem pratiği içerecek şekilde diş hekimliği eğitiminin değerlendirilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda öğrenciler uzaktan eğitim için sırasıyla bilgisayar (%77.9), cep telefonu (%20) ve tableti (%2.1) tercih etmektedir. Schenz ve ark.¹⁵ çalışmasında ise öğrenciler uzaktan eğitimde çoğunlukla laptop (%69.8) kullanırken, bunu tablet (%16.5), akıllı telefon (%7) ve masaüstü bilgisayar (%4.6) takip etmiştir. Çalışmaya katılan öğrenciler pandemi döneminden önce interneti eğitimlerinde %6.9 oranında gün boyu kullanırken, %47.3 günde birkaç saat kullandığını belirtmiş, pandemi döneminde ise öğrencilerin %62'si gün boyu, %33'ü günde birkaç saat kullandığını bildirmiştir. Bu durumun yüz yüze eğitime ara verilmesinin ve uzaktan eğitime geçilmesinin etkisi ile ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Yapılan bir çalışmada karantinadan en olumsuz etkilenen iki diş hekimliği dalının konservatif diş hekimliği (73.2%) ve protez (%69.4) olduğu, en az en etkilenen dalların ise ortodonti (%18.4) ve oral diaznoz (%21) olduğunu bildirmişlerdir.¹⁴ Çalışmamızda ise öğrenciler pandemi dönemiyle birlikte yetkinlik kazanılması en zor branşlara sırasıyla protez (%37.3), cerrahi (%29.6) ve endodonti (%25) cevabını verirken, en az periodontoloji (%0.4) cevabını vermişlerdir.

Anket çalışmamız pratik eğitimde azami dikkatle yüz yüze eğitime geçilen, bu konuda üniversitelerin kendi insiyatiflerini aldığı bir dönemde uygulanmıştır. Vakıf üniversitelerinde hem prelinik hem de klinik eğitimde yüz yüze eğitime büyük oranda geçilmişken, devlet üniversitelerinde anketin uygulandığı ta-

rih aralığında büyük oranda henüz yüz yüze eğitime geçilmemiştir. Preklinik döneminde pratik sınavlar devlet üniversitelerinde çoğunlukla (%71) yapılmakla beraber, vakıf üniversitelerinde ise yüz yüze (%88.1) yapılmaktadır. Klinik eğitim dönemindeki pratik sınavlar ise yine benzer şekilde vakıf üniversitelerinde çoğunlukla yüz yüze (%92.4) yapılıyorken, devlet üniversitelerinde ise de büyük oranda (%64.7) yapılmamaktadır. Bu durum devlet üniversitelerinin daha sınırlı bütçeye sahip olması ve yüz yüze eğitime geçişle ilgili önlemlerin alınabilmesi için daha çok zamana ve bütçeye ihtiyaç duymalarından kaynaklanıyor olabilir.

Klinik eğitimin pandemi döneminde hasta üzerinde uygulanması yerine cansız modeller üzerinde uygulanması gerektiğini düşünenler ise azınlıktadır (%13). Literatürde pandemi döneminde uzaktan eğitime geçişle birlikte en çok klinik eğitimin olumsuz etkilendiği öğrenciler tarafından bildirilen çalışmalar bulunmaktadır.¹⁴

Teorik eğitim için her ne kadar uzaktan eğitim yüz yüze eğitimin yerine kullanılabilir olsa da yetkinlik kazanılabilmesi için preklinik ve klinikte uygulamalı eğitimi içeren disiplinlerde tamamen yüz yüze eğitime geçmek pek mümkün görünmemektedir. Sanal gerçeklik ve haptik (dokunsal) teknoloji gibi teknolojiler taşınabilir olmaması ve yüksek maliyete sahip olmaları gibi dezavantajlara sahip olsalarda, ilerleyen dönemlerde buna benzer durumlar yaşandığında uygulamalı eğitimlerin kesintiye uğramaması açısından umut vadedicidir.^{8,14,16}

Çalışmamızda her ne kadar fazla sayıda dış hekimliği öğrencisine ulaşmayı hedeflemiş olsa da sınırlı sayıdaki katılımcı sayısı çalışmamızın limitasyonun oluşturmaktadır. Bununla birlikte eğitim yöntemleri açısından pandeminin farklı dönemlerinde uygulanmış olmaması, sadece pratik eğitimde azami dikkatle yüz yüze eğitime geçilen, bu konuda üniversitelerin kendi inisiyatiflerini aldığı bir dönemde uygulanmış olması çalışmamızın bir diğer limitasyonunu oluşturmaktadır.

SONUÇ

Ülkemizde dış hekimliğinde teorik eğitim devlet, vakıf ayrımı olmaksızın çoğunlukla çevrimiçi senkron olarak gerçekleştirilmiştir. Preklinik ve klinik eğitim açısından ise pandemi koşullarında bir standart

oluşturulamamıştır. Pratik eğitimde üniversitelerin kendi inisiyatiflerini alarak azami dikkatle yüz yüze eğitime geçebildiği bu dönemde preklinik ve klinik eğitimde vakıf üniversitelerinde büyük çoğunlukla yüz yüze eğitime geçilirken, devlet üniversitelerinde yüz yüze eğitime geçiş gecikmiştir.

Pandeminin devam etmesi durumunda veya benzeri salgın hastalıklara hazır olmak açısından dış hekimliği eğitiminin uygulamalı dersleri için yeni yöntemlerin geliştirilmesi, klinik şartlarının iyileştirilmesi ve imkanların genişletilmesi gerekmektedir. Bu sayede dış hekimliği eğitiminin sektöre uğramaması, her şart altında öğrencilerin nitelikli birer hekim olarak yetiştirmesi ve eğitimde eşitliğin sağlanabilmesi mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Chang TY, Hong G, Paganelli C, Phantumvanit P, Chang WJ, Shieh YS, Hsu ML. Innovation of dental education during COVID-19 pandemic. *J Dent Sci* 2021;16:15-20.
2. World Health Organization. [Internet] WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19-11 March 2020. Available from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-mediabriefing-on-covid-19-11-march-2020>.
3. Saraç Y. Üniversitelerdeki Uzaktan Eğitim Süreci ve YKS'nin Yeni Tarihine İlişkin Basın Açıklaması. Erişim: <https://covid19.yok.gov.tr/Documents/alinan-kararlar/04-uzaktan-egitim-ve-yks-ertelenmesine-iliskin.pdf>
4. Iyer P, Aziz K, Ojcius DM. Impact of COVID-19 on dental education in the United States. *J Dent Educ* 2020;84:718-22.
5. Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü Sağlık Hizmetleri Dairesi Başkanlığı. COVID-19 Salgını Sırasında Dental İşlemlerde Uyulması Gereken Prosedürler [Internet]. Ankara: Sağlık Bakanlığı Erişim: <https://khgmsaglikhizmetleridb.saglik.gov.tr/TR-64871/covid-19-salgini-sirasinda-dental-islemlerde-uyulmasi-gereken-prosedurler.html>
6. Yükseköğretim Kurulu. 2020-2021 Eğitim ve Öğretim Yılı Bahar Dönemine İlişkin Açıklama. Erişim: <https://basin.yok.gov.tr/AciklamaBelgeleri/2021/03-2020-2021-bahar-donemine-iliskin-aciklama.pdf>
7. Akaltan KF. Dış hekimliği eğitiminde güncelleme: Eğitim ve öğrenim yöntemleri. *Selcuk Dental Journal* 2019;6:1-20.
8. Machado RA, Bonan PRF, Perez DEDC, Martelli Junior H. COVID-19 pandemic and the impact on dental education: discussing current and future perspectives. *Braz Oral Res* 2020;34:e083.
9. Uslu YD, Yılmaz E, Altun U. Sağlık Yönetimi ve İnsan Kaynakları Yönetimi Öğrencilerinin Covid-19'un Kontrolüne ve Aşısına

Yönelik Algı ve Tutumlarının Değerlendirilmesi. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2021;10:383-97.

10. Santos GN, da Silva HE, Leite AF, Mesquita CR, Figueiredo PT, Stefani CMÜ, Melo NS. The scope of dental education during COVID-19 pandemic: A systematic review. J Dent Educ 2021;85:1287-300.

11. Gungor AS, Uslu YŞ, Dönmez N. (2021). Perceptions of dental students towards online education during the COVID-19 pandemic. Eur Oral Res 2021;55:124-32.

12. Shrivastava KJ, Nahar R, Parlani S, Murthy VJ. A cross-sectional virtual survey to evaluate the outcome of online dental education system among undergraduate dental students across India amid COVID-19 pandemic. Eur J Dent Educ 2022;26:123-30.

13. Keskin M, Derya Ö. COVID-19 sürecinde öğrencilerin web tabanlı uzaktan eğitime yönelik geri bildirimlerinin değerlendirilmesi. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi 2020; 5: 59-67.

14. Hattar S, AlHadidi A, Sawair FA, Alraheam IA, El-Ma'aitha A, Wahab FK. Impact of COVID-19 pandemic on dental education: online experience and practice expectations among dental students at the University of Jordan. BMC Med Educ 2021;21: 1-10.

15. Schlenz MA, Schmidt A, Wöstmann B, Krämer N, Schulz-Weidner N. Students' and lecturers' perspective on the implementation of online learning in dental education due to SARS-CoV-2 (COVID-19): A cross-sectional study. BMC Med Educ 2020;20:1-7.

16. Al-Taweel FB, Abdulkareem AA, Gul SS, Alshami ML. Evaluation of technology-based learning by dental students during the pandemic outbreak of coronavirus disease 2019. Eur J Dent Educ 2021;25:183-90.

Tip 2 Diabetli Bireylerde İmplant Çevresi Periodontopatojenik Bakteri Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Periodontopathogenic Bacteria Levels of Peri-Implants in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

Şeyma Bozkurt Doğan¹ , Bülent Kurtiş² , Gülçin Akça³ , Gülay Tüter⁴ 

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı tip 2 diyabetli bireylere uygulanmış olan dental implantlardan ve implantlara en yakın doğal dişlerden toplanmış olan subgingival plak örneklerinde ve tükürükteki *Porphyromonas gingivalis* (*Pg*), *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (*Aa*), *Campylobacter rectus* (*Cr*), *Treponema denticola* (*Td*) gibi periodontal patojen miktarlarını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 13 tip 2 diyabet ve 7 sistemik sağlıklı birey olmak üzere toplamda 20 kişi dahil edildi. Toplam 39 diş implantı, 27 implant diyabet grubuna, 12 implant kontrol grubundaki bireylere olmak üzere uygulandı. İmplant ve doğal dişlerden başlangıçta, operasyon sonrası 1. ay, 4. ay ve 7. ayda subgingival plak ve tükürük örnekleri toplandı. Mikrobiyolojik analiz için real-time polimeraz zincir reaksiyonu kullanıldı (RT-PZR).

Bulgular: Hem doğal dişlerdeki hemde implant çevrelerindeki *Td* miktarı diyabet grubunda tüm takip dönemlerinde ve tükürükte ise başlangıçta kontrol grubuna göre yüksek bulundu. *Pg* miktarı ise başlangıç ve 7. ayda, *Cr* miktarı ise başlangıç, 4. ay ve 7. ayda kontrol grubundaki doğal dişlerde diyabet grubuna göre istatistiksel olarak yüksek bulunurken, yine *Pg* miktarı 1. ay ve 4. ayda ve *Cr* miktarı ise 1. ayda diyabet grubunda kontrol grubuna göre yüksek bulundu. İmplant çevresindeki *Cr* miktarı diyabet grubunda 1. ayda kontrol grubuna göre, 7. ayda ise kontrol grubunda diyabetli gruba göre anlamlı derecede yüksek bulundu. Hem implant hemde doğal diş çevresindeki *Aa* miktarı ise takip dönemlerinde diyabet ve kontrol grupları arasında farklılık göstermedi.

Sonuç: Çalışmanın sonuçlarına göre bazı periodontal patojen bakteriler takip dönemlerinde hem diyabet hemde kontrol grubunda artış göstermiş olmakla birlikte, implant çevresinde her iki grupta da herhangi bir enfeksiyon tespit edilmedi.

Anahtar Kelimeler: Diş implantı; Diş plağı; İmplant çevresi iltihap; Periodontopatojen bakteriler; Tip 2 diyabet; Tükürük

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the amount of periodontal pathogens (*Porphyromonas gingivalis* (*Pg*), *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (*Aa*), *Campylobacter rectus* (*Cr*), *Treponema denticola* (*Td*)) in saliva, peri-implant subgingival plaque samples and from natural teeth closest to the implants in the type 2 diabetes patients

Materials and Methods: Thirteen patients with well-controlled T2DM and seven systemically healthy patients were recruited for this study. A total of 39 dental implants; 27 implants in the diabetic group and 12 implants in the control group were placed. Subgingival plaque and saliva samples were collected from the implant and natural teeth at baseline and postoperatively at 1 month, 4 months, and 7 months. Real-time polymerase chain reaction (RT-PCR) was used in the microbiological analysis.

Results: The amount of *Td* was found to be higher in the teeth and implants of the diabetes group than in the control group at follow-up times and the baseline value in the saliva was also higher in the diabetes group than in the control group. The *Pg* amounts at baseline and 7 months and the *Cr* amounts at baseline, 4 months, and 7 months were higher in the teeth of the control group than in the diabetes group. *Pg* amounts at baseline and 4 months and *Cr* amounts at 1 month were higher in the diabetes group than in the control group. The peri-implant amounts of *Cr* in the diabetes group at 1 month were higher than in the control group and its amounts were higher at 7 months in the control group than in the diabetes group. The amounts of *Aa* around both the implant and the teeth did not differ between diabetes and control groups during the follow-up periods.

Conclusions: According to the results of the study, although some periodontal pathogenic bacteria increased in both diabetes and control groups during the follow-up periods, no infection was detected around the implant in either group.

Keywords: Dental implant; Dental plaque; Periodontopathogen bacteria; Peri-implantitis; Saliva; Type 2 diabetes mellitus

Makale gönderiliş tarihi: 03.06.2022; Yayına kabul tarihi: 02.08.2022

İletişim: Dr. Şeyma Bozkurt Doğan

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, Ayvalı Mahallesi, 150. sokak, Etlik/Ankara

E-posta: dtseyma@hotmail.com

¹ Doç. Dr. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

² Prof.Dr., Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

³ Prof.Dr., Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Mikrobiyoloji AD, Ankara, Türkiye

⁴ Prof.Dr., Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

GİRİŞ

Dental implantların başarısı kritik olarak osteointegrasyona bağlanmaktadır.¹ İmplant başarısı için osseointegrasyon sırasında kemiğin yeniden şekillenmesi önemli bir rol oynamaktadır.² Bu biyolojik süreçte aşırı cerrahi travma, enfeksiyon veya metabolik rahatsızlık nedeniyle herhangi bir değişiklik tedavi sonuçlarını olumsuz etkileyebilir. İmplantın hayatta kalması için kemik metabolizmasına olan bağımlılık metabolik bir hastalık olan diyabetli hastalarda artabilir.³ Bir çok çalışma^{4,5} tip 2 diabetes mellitus (T2DM) ile diş çürüğü ve diş kaybına neden olabilen periodontal hastalık gibi çeşitli diş hastalıkları ile arasında pozitif ilişkiler göstermiştir.

Kötü glisemik kontrol ve hiperglisemi, vaskülarizasyon dahil olmak üzere kemik iyileşme süreci, pıhtı oluşumu, kemik matriks sentezi ve mineralizasyonu ve kemiğin yeniden şekillenmesi gibi doğrudan bozulmuş kemik yarası ile ilişkilendirilmiştir.⁶ Ayrıca, hiperglisemi nedeniyle değişmiş konak yanıtı sonucu aşırı bakteri-plak birikimine neden olan ortamla birlikte, diyabetli hastalarda metabolik olarak sağlıklı bireylere göre peri-implant hastalığının ilerlemesi daha belirgin olarak görülmektedir.⁷ Kısacası, diyabet gecikmiş yara iyileşmesi, mikrovasküler hastalık prevalansı ve enfeksiyona karşı bozulmuş yanıt ile ilişkili olduğu gerçeği ile diş implantları için riskli bir durum olarak kabul edilmektedir.³ Buna göre, diyabet implant tedavisi için göreceli bir kontrendikasyon olmaya devam etmekte olup, iyi kontrol edilen diyabetik hastalar implant tedavisi için uygun kabul edilebilirken, iyi glisemik kontrolü olmayan diyabetik hastalar implant tedavisinin yararlarından mahrum bırakılabilir.³

Ağız ortamındaki mikrobiyota, implantların çevresinde gelişen floranın kompozisyonunu büyük ölçüde belirlemektedir.⁸ Tükürük de ağız boşluğundaki bakteriler için en önemli besin kaynağı olup her zaman önemli sayıda mikroorganizmaları içerir (yaklaşık 107 bakteri/ml).⁹ Bununla birlikte, peri-implant florasının, periodontal bölgelerde gözlenenlerle karşılaştırıldığında özgüllüğünü gösteren çalışmada bulunmaktadır.¹⁰ Periodontopatik bakteri seviyelerindeki fazlalık, peri implantitis riskinin artmasıyla ilişkili olduğu gösterilmiştir. Periodontitis ve peri-implantitis hastalığının başlangıcında ve ilerlemesinde *Porphyromonas gingivalis* (Pg), *Prevotella intermedia*(Pi) ve *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*(Aa) gibi

başlıca Gram negatif anaerob aynı bakteri türleri rol oynasada,¹¹ peri-implantitis ile ilgili mikrobiyal kompozisyon oldukça değişkenlik gösterebilmektedir.¹²

T2DM hastaları, potansiyel olarak bozulmuş konak metabolik ve immün regülasyonu nedeniyle subgingival mikrobiyomda disbiyozla doğru kaymalara daha yatkındır.¹³ Oral mikrobiyota glisemik kontrolü etkilediğinden dolayı periodontitis ve diyabet arasındaki ilişkide önemli bir rol oynar. Örneğin, periodontal hastalığın kesin ana suşlardan biri olan *Pg* insülin direncini artırır ve periodontal doku yıkımını tetikler.¹⁴

Periodontal hastalığın patolojik oluşumunun karmaşıklıkları göz önüne alındığında, tek seviyeli risk değerlendirme modelleri, hastalığın ilerlemesini her zaman doğru bir şekilde tahmin edemez. Bileşik risk değerlendirmesi klinik, biyokimyasal (serum, diş eti oluk sıvısı ve tükürükten elde edilen) ve ayrıca mikrobiyolojik risk faktörleri, hastalığın ilerlemesini öngören veya onu stabilize eden hasta faktörlerini karakterize edebilir. Önceki yayınlanmış çalışmamızda¹⁵ tip 2 diyabetli bireylere uygulanan dental implant çevrelerinden toplanan oluk sıvılarından biyokimyasal analiz ve implant çevresi dokuların değerlendirilmesi (alveolar kemik ve klinik parametreler) yapılmıştır. Bu çalışmamızın amacı ise aynı araştırma grubundaki diyabetli ve sistemik sağlıklı bireylere uygulanmış olan dental implantlardan ve implantlara en yakın doğal dişlerden toplanmış olan subgingival plak örneklerinde ve tükürükteki *Pg*, *Aa*, *Campylobacter rectus* (Cr), *Treponema denticola* (Td) gibi periodontal patojen miktarlarını karşılaştırarak değerlendirmektir. Çalışmamızın hipotezi ise, subgingival plak örneklerindeki periodontal patojen miktarlarının diyabetli bireylerde sistemik sağlıklı bireylere göre daha fazla olabileceğidir. Bununda peri-implantitis riskini arttırabileceğinden, diyabetli bireylerde implant uygulandıktan sonra peri-implantitis riskinin azaltılabilmesi için gerekli önlemlerin sağlıklı bireyler ile kıyaslandığında daha fazla olması gerekliliğidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Populasyonu ve Dizaynı

Çalışma protokolü, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından, 2002'de revize edilen 1975 Helsinki Bildirgesi uyarınca onaylandı (Karar No: 13-262) Çalışma Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği

Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'nda Temmuz 2010'dan Ağustos 2011'e kadar yürütüldü. Hastalara çalışma ve protokol prosedürleri hakkında bilgi verilerek yazılı onamları alındı. Bu çalışma bir veya daha fazla dişi eksik ve dental implant uygulaması için potansiyele sahip, periodontal sağlıklı ve 40-65 yaş aralığındaki 20 bireyi içerdi. Çalışmaya dahil edilen bireylerin 13' ü iyi glisemik kontrol altındaki tip 2 diyabetli (Diyabet grup) (glükolize hemoglobin [HbA1c] < %8) ve 7'si sistemik olarak sağlıklı (kontrol grup) bireylerdi. Çalışmaya en az 5 yıl önce T2DM teşhisi konan ve T2DM'si iyi kontrol altındaki bireyler dahil edildi¹⁵.

Periodontal durumunu etkileyebilecek T2DM dışında bilinen herhangi bir sistemik hastalığı bulunan bireyler, çalışmadan en az 6 ay öncesine kadar stabil dozlarda oral hipoglisemik ajan kullanan T2DM'li hastalar dışında ilaç tedavisi gören hastalar çalışmaya dahil edilmedi. İnsulin kullanan T2DM'li bireylerde çalışma dışı bırakıldı.

Tüm hastaların periodontal, endodontik ve diş çürükleri implant yerleştirilmeden önce tedavi edildi ve oral hijyen eğitim bilgileri verildi. Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerden başlangıçta ve diyabet grubundan implant uygulamasından sonraki 7. ayda HbA1c testi, açlık plazma glukoz konsantrasyonu (FGC), rastgele plazma glukoz konsantrasyonu (PGC) ve total kolesterol (TC), trigliserit seviyeleri (TG), yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol (HDL-C) ve düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol (LDL-C) seviyeleri istendi.

Toplam 39 diş implantı (SLActive Standard Plus, Institute Straumann), 27 implant diyabet grubuna, 12 implant kontrol grubundaki bireylere olmak üzere uygulandı. Klinik ölçümler ve implant uygulaması önceki yayınlanmış çalışmamızda¹⁵ anlatıldığı gibi uygulandı.

Mikrobiyolojik Örnekleme ve Analiz

Tüm örnekler sondalama alanlarında kan kontaminasyonu oluşabileceğinden, klinik değerlendirmeden sonraki gün gece açlığını takiben (bireylerden su hariç hiçbirsey yemeyip içmemeleri istendi), implant bölgelerinden ve implanta en yakın doğal dişlerden toplandı. İmplantların ve dişlerin çevresinden örnek almadan önce, supragingival plak steril bir gazlı bezle dikkatlice uzaklaştırılarak, ve seçilen her bölge

tükürük kontaminasyonunu önlemek için pamuklu rulolarla kurutuldu ve izole edildi. Örnekler tüm bireylerden steril kağıt konlar (*30) ile mesio-bukkal yüzeylerden olmak üzere doğal dişlerden başlangıçta, hem implant hemde doğal dişlerden implant operasyonundan sonra 1. ay, 4. ay (bu ayda protez uygulaması yapılmadan önce) ve 7. ayda toplandı. Kağıt kon ceplerin apikal yönünden dikkatlice sulkus derinliğine yerleştirildi ve ardından 15 saniye yerinde kalmasına izin verildi.¹⁶ Kan ve tükürük ile izole olan örnekler dahil edilmemiş ve ertesi gün tekrar ilgili bölgeden örnek alındı. Alınan örnekler hemen steril plastik tüplere yerleştirilip, analiz gününe kadar -80°C'de saklanmıştır.

Tükürük örnekleri subgingival plak örnekleri alınmadan hemen önce toplandı. Bireylerden distile su ile ağızlarını çalkalamaları istendi. Gözleri açık, kafaları eğik rahat bir şekilde oturmaları istendi. 5 dakika sonra uyarılmamış tükürük örneklerinin toplanılmasına başlandı. Bireylere 5 dakika boyunca dakikada 5 kez ellerine verilen plastik tüplere tükürükleri söylendi. Yaklaşık 2ml tüm tükürük hücre kalıntılarını uzaklaştırmak için hemen santrifüj edildi (10.000g x 10 dk 4 °C'de). Süpernatantlar (her biri 50 µL) analiz edilene kadar 80°C'de saklandı.

Bakteri DNA izolasyonları için, QIAGEN QIA amp DNA Mini Kit (Kat No: 51306 Qiagen Sciences, Maryland, 20874, USA) hazır bir ticari kit üretici firmanın önerileri doğrultusunda kullanıldı. İzolasyon sonrası elde edilen DNA miktarı, spektroskopik olarak Qbit (Qiagen, ABD) kullanılarak spektroskopik olarak ölçüldü ve örneklerde DNA'nın varlığını doğrulamak için kaydedildi. Bakterilerin moleküler tespiti ve kalifikasyonu, primerler (Tagman) ve 3'-FAM ve 5'-TAMRA boya ile işaretlenmiş problemler kullanılarak belirlendi. Primerlerin dizileri Tablo 1'de verilmiştir. Gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyonu (PZR), gerekli hedef gen kombinasyonuna bağlı olarak değiştirilebilir primer ve prob hedefleri (ve prob boya; 5'-FAM-3'-TAMRA) ile altı ayrı monopleks reaksiyon olarak gerçekleştirildi). Eş zamanlı PZR işlemi için; 3'-5' uçlarına özgün primer dizileri ve bu dizilere uygun olarak düzenlenen 3' ucu FAM 5' ucu TAMRA boya ile işaretli (Tagman) primer problemler kullanılarak bakterilerin moleküler tespiti ve kantitasyonu belirlenmiştir. Bu amaçla distile su, MgCl₂ (25mM), Enzim (Taq polimeraz) + Tampon karışımı, 0,5 µM Primerler, 0,2 µM Problemler, ve

DNA kullanılarak 20 µl PZR karışımı hazırlandı. Real time PZR (qPZR) yöntemi ile belirlenen ısıl döngülerde Rotorgene 6000 (Qiagen, Almanya) cihazı kullanılarak eş zamanlı, kantitatif olarak da belirlenmiştir. Daha sonra çoğaltılan DNA örnekleri, 1x Tris-Asetat-EDTA (TAE) buffer içeren ortamda %1,5luk agaröz jel içine konularak elektroforezi Syn-gene jel görüntüleme cihazı kullanılarak translüminatör ile görüntülenmesi yapılmıştır.

İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler, yazılım programı SPSS for Windows (sürüm SPSS Inc.19.0, Chicago, IL, USA) kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılım gösterdiği Shapiro-Wilk testi ile belirlendi. Kontrol ve diyabet grubuna ait doğal diş ve implant çevrelerindeki her bir bakteri tipi için ayrı olmak üzere, zamanlar arası farklar (başlangıç-1.ay-4. ay-7. ay) genelleştirilmiş linear model analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Kontrol ve diyabet gruplarına ait, aynı zaman dilimindeki implant ve doğal diş arasındaki farklar her bir bakteri grubu için ayrı olmak üzere, bağımlı örneklem t testi ile (paired sample t test), doğal dişte kontrol ve diyabet grupları arasındaki farklar bağımsız örneklem t testi (independent t test) ve yine implanta ait kontrol ve diyabet grupları arasındaki farklar bağımsız örneklem t testi (independent t test) ile değerlendirilmiştir. Tükürük gruplarında da

zamanlar arası farklar genelleştirilmiş linear model ile, gruplar arası farklar bağımsız örneklem t testi ile değerlendirilmiştir. Değişkenler ortalama \pm standart sapmalar (SD) olarak hesaplandı. Varyanslar arasındaki doğrusal korelasyonları tespit etmek için Pearson korelasyon analizi kullanıldı. $P<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya toplam 20 kişi dahil edildi: 13 kişi T2DM (8 erkek, 5 kadın; ortalama yaş 53.54 ± 4.01 yıl) ve 7 kişi kontrol (2 erkek, 5 kadın; ortalama yaş 52.14 ± 3.93 yıl). HbA1c, FGC, and PGC değerleri başlangıçta diyabet grubunda kontrol grubuna göre yüksek bulundu ($P<0.05$). 7. ayda ise HbA1c seviyesi diyabet grubunda başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak yüksek bulundu ($P<0.05$). Başlangıçta ve takip dönemlerinde grup-içi ve gruplar-arası doğal diş ve implantlar karşılaştırıldığında; gingival indeks (GI), CD (cep derinliği, sondalamada kanama indeksi (BOP), klinik ataşman seviyesi (KAS) ve keratinize doku miktarı (KGW) arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmadı ($P>0.05$). Diyabet grubunda implant çevresindeki plak miktarı (PI) doğal diş ile karşılaştırıldığında 4. ve 7. aylarda istatistiksel olarak önemli bir azalma gösterdi ($P<0.05$). Klinik parametrelere ve kan değerlerine ait sonuçlar yayınlanmış olan makalemizde¹⁵ tablolar halinde gösterilmiştir.

Tablo 1. Bakteri Türleri, Primer Dizinleri ve Termal Siklus Döngüleri

Bakteri Türleri		Primer Dizinleri	Termal Pzr Programları
Porphyromonas gingivalis	F	5'-AGG CAG CTT GCC ATA CTG CG- 3'	95 2 dakika
	R	5'-ACT GTT AGC AAC AAC TAC CGA TGT- 3'	94 30 saniye
			60 1 dakika
			72 2 dakika
Treponema denticola	F	5'-GAA TGT GCT CAT TTA CAT AAA GGT-3'	72 10 dakika
			95 2 dakika
			95 30 saniye
	R	5'-GAT ACC CAT CGT TGC CTT GGT- 3'	60 1 dakika
Aggregatibacter actinomycetemcomitans			72 1 dakika
	F	5'-AAACCCATCTCTGAGTTCTTCTTC-3'	72 2 dakika
			95 2 dakika
	R	5'-ATGCCAACTTGACGTTAAAT-3'	95 30 saniye
Campylobacter rectus			60 1 dakika
	F	5'-CAGCTAGTTGGTGAGGTAAC-3'	72 1 dakika
			72 2 dakika
	R	5'-TTTCTGCAGCAGACTCTT-3'	95 2 dakika
		95 30 saniye	
		60 1 dakika	
		72 1 dakika	
		72 2 dakika	

Mikrobiyolojik analizlerde, grup-içi her zaman diliminde doğal diş ve implant arasındaki karşılaştırmalarında; Diyabet grubuna ait doğal dişteki plak örneklerindeki *Aa* miktarı 4. ayda *Td* miktarı ise 1. ayda implant çevresine göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($P<0.05$). Diyabet grubundaki doğal diş ve implantlar arasında *Pg* ve *Cr* değerleri takip dönemlerinde farklılık göstermedi ($P>0.05$). Kontrol grubunda ise sadece *Td* miktarı 1. ve 4. aylarda doğal dişlerde implant çevresine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($P<0.05$). Kontrol grubunda doğal diş ve implantlar karşılaştırıldığında *Pg*, *Aa*, ve *Cr* değerlerinde anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($P>0.05$) (Tablo 2).

Mikrobiyolojik analizlerde, grup-içi doğal diş ve implant ayrı ayrı olmak üzere takip dönemleri arası farklar değerlendirildiğinde; Diyabet grubunda doğal dişlerde *Pg* değeri 4. ayda, *Aa* değeri 1., 4. ve 7. ayda, *Cr* değeri 7. ayda ve *Td* değeri 7. ayda başlangıç değerleri (T_0) ile karşılaştırıldığında ve yine *Cr* ve *Td* değeri 7. ayda 1. ve 4. aya göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($P<0.05$). Diyabet grubundaki implant uygulamalarında, *Pg* değeri 4. ayda, *Aa* değeri 7. ayda, *Cr* değeri 4. ve 7. ayda, *Td* değeri ise 4. ve 7. ayda 1. aydaki miktarlarına göre ve yine *Td* değeri 7. ayda 4. aya göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($P<0.05$). Kontrol grubunda, doğal dişlerde 1. ay ve 4. ay *Pg* değeri başlangıç değerine göre anlamlı derecede düşük bulunurken, 7. ayda başlangıç, 1. ve 4. ay değerlerine göre anlamlı derecede artış göstermiştir ($P<0.05$). *Aa* değeri 1. ay, 4. ay ve 7. ayda başlangıç değerine göre ve 7. ayda ise 1. aya göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). *Cr* değeri 1. ve 4. ayda başlangıç değerine göre anlamlı derecede düşük bulunurken, 7. ayda 1. ve 4. aya göre anlamlı derecede artış göstermiştir ($P<0.05$). *Td* miktarı ise 7. ayda başlangıç, 1 ve 4. aya göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Kontrol grubunda implantlarda, *Pg*, *Cr* ve *Td* miktarları 7. ayda 1. ve 4. aya göre, *Aa* miktarı ise 4. ayda 1. aya göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($P<0.05$) (Tablo 2).

Mikrobiyolojik analizlerde, aynı zaman diliminde gruplar-arası (diyabet ve kontrol grubu) doğal diş ve implant arasındaki karşılaştırmalarda; kontrol grubundaki doğal dişlerdeki başlangıç ve 7. ay *Pg* miktarı diyabet grubundaki doğal dişlerdeki *Pg*'nin

başlangıç ve 7. ay miktarlarına göre anlamlı derecede yüksek bulunurken, 1. ve 4. aylarda ise diyabet grubunda doğal dişlerdeki *Pg* miktarı kontrol grubundakilere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($P<0.05$). Doğal dişlerdeki *Aa* miktarı ise takip dönemlerinde diyabet ve kontrol grupları arasında farklılık göstermedi ($P>0.05$). Doğal dişlerdeki *Cr* miktarı, başlangıç, 4. ay ve 7. ayda kontrol grubunda diyabet grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunurken, 1. ayda ise diyabet grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($P<0.05$). Doğal dişlerdeki *Td* miktarı ise takip dönemlerinde diyabet grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($P<0.05$). İmplant çevresindeki *Pg* miktarı 1. ve 4. aylarda diyabet grubunda kontrol grubuna göre yüksek bulunurken, 7. ayda bu değer kontrol grubunda diyabet grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($P<0.05$). İmplant çevresindeki *Aa* miktarı ise takip dönemlerinde diyabet ve kontrol grupları arasında farklılık göstermedi ($P>0.05$). İmplant çevresindeki *Cr* miktarı ise 1. ayda diyabetli bireylerde kontrol grubuna göre, 7. ayda ise kontrol grubunda diyabetli gruba göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($P<0.05$). *Td* miktarı ise diyabet grubundaki implant çevresinde tüm takip dönemlerinde kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($P<0.05$) (Tablo 2).

Tükürük örneklerinde yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarında, *Aa* miktarı 4. ayda kontrol grubunda diyabet grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunurken, başlangıç *Td* değeri diyabet grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($P<0.05$). Tükürükteki *Pg* ve *Cr* değeri iki grup arasında takip dönemlerinde farklılık göstermedi. Grup-içi karşılaştırmalarda, diyabet ve kontrol grubunun her ikisinde de *Pg* değeri takip dönemlerinde anlamlı farklılık göstermedi ($P>0.05$). Tükürükteki *Pg*, *Aa*, *Cr*, *Td* miktarlarındaki grup içi takip zamanlarındaki değişim Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 2. Takip Dönemlerinde Diş ve İmplant Çevresindeki Bakteri Miktarları

Bakteri	Zaman	Diyabet			Kontrol			P (D-K)	
		Diş	İmplant	P	Diş	İmplant	P	Diş	İmplant
Pg	T ₀	1.91E5±7.58E4			4.08E5±2.47E5			0.03	
	T ₁	1.92E5±7.05E4	1.76E5±6.46E4	0.57	5.12E3±2.00E3 [*]	4.79E3±2.30E3	0.81	0.00	0.00
	T ₄	2.44E5±7.70E4 [*]	2.54E5±1.07E5 [†]	0.81	6.24E4±1.49E4 [*]	7.19E4±2.12E4	0.16	0.00	0.00
	T ₇	2.10E5±1.05E5	2.24E5±1.02E5	0.81	6.40E5±2.14E5 ^{*§}	6.59E5±3.22E5 ^{*§}	0.76	0.00	0.01
Aa	T ₀	2.34E3±1.08E3			1.62E3±9.31E2			0.55	
	T ₁	5.86E3±3.64E4 [*]	4.09E3±3.52E3	0.07	4.60E3±1.71E3 [*]	2.07E3±1.88E3	0.20	0.47	0.19
	T ₄	8.82E3±3.78E3 [*]	6.16E3±3.75E3	0.04	5.15E3±2.40E3 [*]	5.88E3±1.63E3 [†]	0.73	0.09	0.89
	T ₇	8.82E3±4.63E3 [*]	9.63E3±6.33E3 [†]	0.75	6.61E3±2.25E3 [†]	7.80E3±3.06E3	0.70	0.43	0.58
Cr	T ₀	2.71E4±1.02E4			4.38E5±4.33E5			0.00	
	T ₁	3.18E4±1.19E4	3.19E4±1.98E4	1.00	1.98E3±1.77E3 [*]	1.35E3±1.83E3	0.15	0.00	0.00
	T ₄	3.72E4±2.00E4	4.58E4±1.90E4 [†]	0.33	7.07E4±1.37E4 ^{*†}	3.77E4±2.16E4	0.14	0.00	0.38
	T ₇	5.30E4±2.59E4 ^{*§}	6.40E4±1.68E4 [†]	0.15	6.00E5±1.46E5 ^{*§}	3.12E5±1.71E5 ^{*§}	0.10	0.00	0.01
Td	T ₀	3.38E4±1.40E4			1.85E3±1.52E3			0.00	
	T ₁	4.19E4±1.33E4	2.65E4±1.35E4	0.04	5.59E3±3.97E3	9.17E2±1.20E3	0.04	0.00	0.00
	T ₄	6.60E4±3.04E4	5.57E4±3.30E4	0.07	6.56E3±2.38E3	5.10E3±4.65E3	0.53	0.00	0.00
	T ₇	3.03E5±1.37E5 ^{*§}	3.18E5±9.36E4 ^{*§}	0.75	3.98E4±2.25E4 ^{*§}	1.10E4±6.55E3 ^{*§}	0.04	0.00	0.00

D, Diyabet grubu; Kontrol grubu; Pg., *Porphyromonas gingivalis*; Td., *Treponema denticola*; Cr., *Campylobacter rectus*; Aa., *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*; (D-K), iki grup arasındaki karşılaştırmalardaki istatistiksel önem

T₀, Başlangıç; T₁, 1. ay; T₄, 4. ay; T₇, 7. ay. Değişkenler ortalama ± standart sapmalar (SD) olarak hesaplandı. P<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

^{*} Başlangıç değerinden istatistiksel olarak önemli farklılık (T₀),

[†] 1. ay değerinden istatistiksel olarak önemli farklılık (T₁),

[§] 4. ay değerinden istatistiksel olarak önemli farklılık (T₄)

Tablo 3. Takip Dönemlerinde Tükürükteki Bakteri Miktarları

Bakteri/ Zaman	Diyabet	Kontrol	P	
Pg	T ₀	2.40E5±7.26E4	2.24E4±8.68E3	0.00
	T ₁	2.49E5±5.69E4	1.59E4±8.23E3	0.00
	T ₄	2.42E5±4.67E4	1.49E4±1.04E4	0.00
	T ₇	2.41E5±1.00E5	1.77E4±1.83E4	0.00
Aa	T ₀	2.78E3±1.22E3	4.88E3±2.69E3	0.17
	T ₁	4.91E3±2.61E3	9.71E3±5.68E3	0.25
	T ₄	4.65E3±1.85E3 [*]	1.46E4±7.04E3	0.03
	T ₇	3.90E3±1.69E3 ^{*§}	3.01E5±3.66E5 ^{*§}	0.27
Cr	T ₀	2.27E5±9.41E4	4.74E4±1.49E4	0.00
	T ₁	2.63E5±1.07E5	4.80E4±2.56E4	0.00
	T ₄	1.71E5±6.46E4 [†]	1.53E5±1.28E5 ^{*†}	0.74
	T ₇	1.45E5±6.22E4 ^{*§}	3.87E5±1.54E5 ^{*§}	0.00
Td	T ₀	1.28E5±1.26E5	4.44E4±1.79E4	0.03
	T ₁	1.73E5±8.18E4	5.18E4±2.36E4	0.00
	T ₄	1.51E5±5.51E4 [*]	1.53E5±1.28E5 [*]	0.88
	T ₇	5.95E4±3.57E4 ^{*§}	3.58E5±1.67E5 ^{*§}	0.00

Pg, *Porphyromonas gingivalis*; Td, *Treponema denticola*; Cr, *Campylobacter rectus*; Aa, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*,

T₀, Başlangıç; T₁, 1. ay; T₄, 4. ay; T₇, 7. ay. Değişkenler ortalama ± standart sapmalar (SD) olarak hesaplandı. P<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

^{*} Başlangıç değerinden istatistiksel olarak önemli farklılık (T₀),

[†] 1. ay değerinden istatistiksel olarak önemli farklılık (T₁),

[§] 4. ay değerinden istatistiksel olarak önemli farklılık (T₄)

Tablo 4. Gruplar-arası sırasıyla PI, Pg, Aa, Cr, Td ve tükürükteki bakteriler arasındaki Pearson's rank korelasyon (r) analizi

Gruplar/ implant-diş	PI ile Pg	PI ile Aa	PI ile Cr	PI ile Td	PI ile D-T-Pg	PI ile D-T-Aa	PI ile D-T-Cr	PI ile D-T-Td	PI ile K-T-Pg	PI ile K-T-Aa	PI ile K-T-Cr	PI ile K-T-Td
D-implant												
r	0.009	0.009	0.594*	0.279	-0.495	0.050	0.305	0.085	-	-	-	-
p	0.977	0.980	0.032	0.356	0.086	0.883	0.311	0.793				
D-diş												
r	0.205	0.236	0.291	-0.15	-0.435	-0.032	0.684**	-0.070	-	-	-	-
p	0.523	0.437	0.359	0.965	0.137	0.925	0.010	0.829				
K-implant												
r	0.438	-0.770	-0.594	0.655	-	-	-	-	-0.335	0.799	0.048	-0.134
p	0.326	0.230	0.214	0.158					0.463	0.201	0.918	0.774
K-diş												
r	-0.557	0.705	-0.098	0.161	-	-	-	-	-0.539	0.653	0.815*	0.552
p	0.194	0.184	0.876	0.731					0.212	0.347	0.025	0.199

PI, Plak indeksi; D, Diyabet grubu; K, Kontrol grubu; T, Tükürük; Pg, *Porphyromonas gingivalis*; Aa, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*; Cr, *Campylobacter rectus*; Td, *Treponema denticola*; P<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi

Tablo 5. Gruplar-arası sırasıyla CD, Pg, Aa, Cr, Td ve tükürükteki bakteriler arasındaki Pearson's rank korelasyon (r) analizi

Gruplar/ implant-diş	CD ile Pg	CD ile Aa	CD ile Cr	CD ile Td	CD ile D-T-Pg	CD ile D-T-Aa	CD ile D-T-Cr	CD ile D-T-Td	CD ile K-T-Pg	CD ile K-T-Aa	CD ile K-T-Cr	CD ile K-T-Td
D-implant												
r	-0.216	0.326	-0.029	0.494	-0.211	0.110	0.292	-0.007	-	-	-	-
p	0.501	0.327	0.926	0.086	0.490	0.747	0.332	0.984				
D-diş												
r	0.505	-0.134	0.474	-0.445	-0.314	-0.299	0.395	0.108	-	-	-	-
p	0.094	0.662	0.120	0.170	0.296	0.371	0.182	0.738				
K-implant												
r	-0.006	0.790	-0.054	-0.418	-	-	-	-	-0.452	-0.755	0.626	0.675
p	0.990	0.210	0.920	0.410					0.308	0.245	0.133	0.096
K-diş												
r	0.112	-0.391	-0.363	-0.150	-	-	-	-	0.003	-0.907	0.078	-0.033
p	0.812	0.516	0.548	0.748					0.994	0.093	0.868	0.944

CD, Cep derinliği; D, Diyabet grubu; K, Kontrol grubu; T, Tükürük; Pg, *Porphyromonas gingivalis*; Aa, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*; Cr, *Campylobacter rectus*; Td, *Treponema denticola*; İstatistiksel olarak önem rapor edilmedi (P>0.05).

Korelasyon Analizi

Diyabet grubunda implant çevresindeki plak indeksi ile implant çevresindeki Cr miktarı arasında ve yine diyabet grubunda doğal diş çevresindeki plak indeksi ile tükürükteki Cr miktarı arasında pozitif korelasyon saptandı (P<0.05) (Table 3). Kontrol grubunda ise doğal diş çevresindeki plak indeksi ile tükürükteki Cr arasında pozitif korelasyon saptandı (P<0.05) (Tablo 4). Periodontal cep derinliği ile bakılan parametreler arasında herhangi bir korelasyon saptanamadı (P>0.05) (Tablo 5).

TARTIŞMA

Cerrahi tedavi öncesi mikrobiyal dental plağın uzaklaştırılması ameliyat sonrası periodontal doku iyileş-

mesinde önemli bir rol oynamaktadır.¹⁵ T2DM'deki nötrofilik lökosit fonksiyonlarında bozulma, lipopolisakkaritlere karşı abartılı bir yanıt, artmış pro-inflamatuar sitokin seviyesi, kollajen sentezinde azalma, artmış kollajenaz aktivitesi gibi konak yanıtındaki değişiklikler, diyabetik hastalardaki periodontal enfeksiyonun kontrol altına alınmasının önemini arz etmektedir.¹⁷ Bu yüzden, bizim araştırmamızda tüm hastaların periodontal tedavileri implant cerrahi öncesi tamamlanmış ve periodontal olarak sağlıklı hale getirilmiştir. Öte yandan, Shi ve ark.¹³ T2DM bireylerde subgingival bölgedeki periodontal patojen varlıklarını araştırdıkları bir çalışmada, diyabetli bireylerde sağlıklı periodonsiyum durumunda bile kırmızı periodontal patojenler olarak bilinen bakterilerden (*Pg*, *Td*, *Tannerella forsythia*) en az ikisinin

mevcut olduğunu bu durumda T2DM hastalarında sağlıklı deneklerle karşılaştırıldığında periodontitise ilerleme riskinin artabileceğini rapor etmişlerdir. Alshahrani ve ark.¹⁸ ise yaptıkları çalışmada implant çevresi hastalık (peri-implant mukozitis ve peri-implantitis) gelişme riskinin zayıf kontrol altındaki diyabetik bireylerde iyi glisemik kontrol altındaki bireyler ve sistemik sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bunun yanı sıra, son zamanlardaki bazı sistematik derlemeler ve meta analizler kronik hipergliseminin implant çevresi hastalıklarda önemli bir risk faktörü olduğunu bildirirken^{19,20}, ancak son bulgular diyabet ve implant çevresi hastalıkları arasında önemli bir ilişki olmadığını bildirmektedir.^{21,22} Bu yüzden çalışmamızın amacı, periodontal olarak sağlıklı iyi kontrol altındaki tip 2 diyabetli bireylerde uygulanmış olan dental implant ve doğal diş çevrelerindeki mikrobiyal kolonizasyon miktarını sistemik olarak sağlıklı bireylerdeki hem diş hem de implant çevresindeki kolonizasyonla karşılaştırarak incelemektir.

Değişmiş yüzey topografyası, pürüzlülük, iyonik etkileşimler, protein adsorpsiyonu ve hücrel aktivite potansiyeli gibi implant yüzey modifikasyonlarının iyileşme süresini azaltma gibi potansiyel sahip olduğu gösterilmiştir.¹ Kimyasal olarak modifiye edilmiş SLActive yüzey implantların (SLActive Standard Plus, Straumann) kemik-implant temasını iki hafta gibi bir süre içinde konvansiyonel SLA (SLA Standard, Straumann) yüzey implantlara göre önemli derecede artırdığı rapor edilmiştir.²³ Bu yüzden diyabetli bireyler üzerinde yapılan bu çalışmada SLActive yüzey (SLActive Standard Plus, Straumann) dental implantlar kullanıldı.

Bazı araştırmalar, implant çevresindeki submukozal biofilmin doğal dişler çevresindeki subgingival biofilm yapısından farklı olmadığını bildirirken^{24, 25}, ancak bazı verilerde implant çevresi sulkus mikrobiyomunun diş ile ilişkili mikrobiyom ile farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.²⁶ Tenenbaum ve ark.¹⁶ yaptıkları çalışmada, periodontal patojenlerin hem sağlık hem de hastalık durumunda bulduklarını, yalnız implant üstü protetik uygulama yapıldıktan 1 yıl sonraki tespit edilen bazı patojenlerin (*Pg*, *Prevotella intermedia* vb.) uzun dönemde peri-implant mukozitis ve peri-implantitis gibi biyolojik komplikasyonlar ile korelasyon gösterdiğini rapor etmişlerdir. Şimdiki çalışmamızda, incelenen periodontal patojenlerden *Pg*

ve *Cr* miktarları her iki grupta doğal diş ve implantlar arasında ve tükürükte gruplar arasında farklılık göstermedi. Sadece *Aa* miktarı 4. ayda, *Td* miktarı ise 1. ayda diyabet grubunda diş çevresinde implant çevresine göre yüksek bulundu. Ayrıca *Td* miktarı ise 1. ve 4. aylarda kontrol grubunda yine diş çevresinde implant çevresine göre yüksek bulundu. Yuan ve ark.²⁷ sistemik sağlıklı periodontitisli ve yine diyabetik periodontitisli bireylerde *Aa*, *Pg*, *Td*, *Candida Albicans* ve *Eikenella Corrodens* gibi patojenleri değerlendirdikleri çalışmada her iki grupta mevcut patojen prevalansının benzer olduğunu göstermişlerdir. Bizim çalışmamız bu çalışmadan farklı olarak periodontal sağlıklı bireyler üzerinde yürülmüştür. Li ve ark.²⁸ yaptıkları deneysel çalışmada, diyabetli bireylerde peri-implantitis gelişiminde glisemik kontrol seviyesinin esas olduğunu ve diyabetli bireylerde tükürükte ve implant çevresindeki bakteriyel kompozisyonda değişiklik meydana gelebileceğini ve bu spesifik türlerin ise diyabetli bireylerde peri-implantitis gelişimi için öncül olabileceğini bildirmiştir. Diğer yapılan bir çalışmada ise, Tatarakis ve ark.²⁹ T2DM bireylerde implant ve doğal dişler çevresindeki mikrobiyal kolonizasyonu araştırdıkları çalışmalarında; ne doğal dişler ve ne de implant çevresindeki periodontal patojenlerin diyabetik bireyler ve sistemik sağlıklı bireyler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermediğini rapor etmişlerdir. Sadece *Td* miktarının başlangıçta kontrol grubundaki dişlerde diyabet grubuyla karşılaştırıldığında daha yüksek olduğunu, ve yine *Td* miktarının 12. ayda kontrol grubundaki dişlerde başlangıç değerine göre istatistiksel olarak önemli bir artış gösterdiğini bildirmişlerdir.²⁹ Bizim çalışmamızda ise Tatarakis ve ark.'nın yaptıkları çalışmadan farklı olarak *Td* miktarı diyabet grubunda hem doğal dişlerde hemde implant çevrelerinde tüm takip dönemlerinde ve yine tükürükteki başlangıç *Td* miktarında kontrol grubuna göre yüksek bulundu. Bizim çalışmamızda *Aa* miktarı diyabet ve kontrol grupları karşılaştırıldığında ne doğal dişlerde ne de implantlar arası fark göstermedi. Sadece tükürükteki *Aa* miktarı 4. ayda kontrol grubunda diyabet grubuna göre yüksek bulundu. *Aa* bakteriyel patojeni önceki sınıflandırılma şekliyle agresif periodontitisle ilişkili bir bakteri olduğundan dolayı³⁰, ve bizim çalışmamız periodontal sağlıklı bireyler üzerinde yürütüldüğünden *Aa* miktarında farklılık bulunmaması buna bağlanabilir. *Pg* miktarı ise kontrol grubunda doğal dişlerde başlangıç ve 7. ayda diyabet grubuna

göre, 1. ay ve 4. ayda tam tersi olarak diyabetli bireylerin doğal dişlerinde yüksek bulundu. Bu sonuca paralel olarak yine *Pg* miktarı 1. ve 4. aylarda diyabet grubunda implant çevresinde kontrol grubuna göre yüksek bulundu. Başlangıç, 4. ay ve 7. ayda *Cr* miktarı ise kontrol grubundaki doğal dişlerde diyabet grubuna göre fazla bulunurken, 1. ayda ise diyabet grubunda kontrol grubuna göre yüksek bulundu. Bu sonuca paralel olarak da, diyabet grubunda implant çevresindeki *Cr* miktarı ise 1. ayda kontrol grubuna göre, 7. ayda ise kontrol grubunda diyabetli gruba göre anlamlı derecede yüksek bulundu. Ayrıca hem diyabet hemde kontrol grubundaki plaktaki *Cr* miktarı ile tükürükteki miktar pozitif korelasyon gösterdi. Öte yandan, takip dönemlerinde diyabet grubundaki doğal diş ve implantlar arasında *Pg* ve *Cr* değerleri, kontrol grubunda ise *Pg*, *Aa*, ve *Cr* değerlerinde anlamlı bir farklılık gözlenmedi. Bizim çalışmamız iyi glisemik kontrol altındaki bireylerde yürütülmüş olup, yalnız 7. ayda diyabet grubunda HbA1c seviyesinde bir artış saptanmıştır. Çalışmamızdaki diyabetli bireylerdeki *Pg* ve *Td* miktarındaki artış Li ve ark.²⁸ belirttiği gibi diyabetik bireylerde 7. ayda HbA1c seviyesinde görülmüş olan yükselmenin sonucunda görülmüş olabilir. Dikkat edilmesi gereken en önemli faktörlerden biri ise bireylerin oral hijyen durumları olup, takip dönemlerinde hastalara oral hijyen eğitimleri tekrarlanmıştır. Sonuçları değerlendirdiğimizde ise, diyabet grubunda implant çevresindeki PI miktarı doğal diş ile karşılaştırıldığında 4. ve 7. aylarda istatistiksel olarak önemli bir azalma gösterdi. Diğer gruplar arasında PI açısından bir fark bulunamadı. PI miktarındaki azalmaya rağmen diyabetli bireylerde bazı patojenlerde görülen artışın nedeni ise yukarıda bahsettiğimiz gibi HbA1c seviyesindeki artışa bağlanabilir.

Bu çalışmada bazı sınırlamalar vardı. İlk sınırlılık, her gruptaki katılımcı sayısındaki farklılıklar ve katılımcıların sayısının küçüklüğüdür. Çünkü başlangıçtaki bazı katılımcılar düzenli olarak randevulara uymadıkları için çalışma dışı bırakıldılar. İkinci sınırlama ise, kısa takip dönemidir. Hastalar protetik uygulamadan sonra 3 ay takip edilip, çalışma implantın yerleştirilmesini takiben 7. ayda sonlandırılmıştır. Üçüncü sınırlama ise daha fazla sayıda periodontal patojenlerin taranması gerektiğidir.

SONUÇ

Tüm bu sınırlamalara rağmen, takip dönemlerinde hem diyabet hem de kontrol grubunda implant çevrelerinde herhangi bir enfeksiyon gelişimi görülmedi. Doğal diş ve implantlar karşılaştırıldığında *Pg* ve *Cr* miktarları hem kontrol hemde diyabet grubunda farklılık göstermedi. *Td* miktarı ise diyabet grubunda hem doğal dişlerde hemde implant çevrelerinde tüm takip dönemlerinde kontrol grubuna göre yüksek bulundu. Fakat periodontal hastalık çoklu bir mikrobiyal enfeksiyon olduğundan dolayı bu patojenlerdeki artışın direk diyabetin implant çevresindeki hastalıkları modifiye edebileceğini söyleyemeyiz. Daha çok bireyin katıldığı, uzun dönem takipli ve daha fazla sayıda periodontal patojen miktarlarının incelendiği çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu düşünmekteyiz.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 03/2010-13 nolu proje kodu ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Khandelwal N, Oates TW, Vargas A, Alexander PP, Schoolfield JD, Alex McMahan C. Conventional SLA and chemically modified SLA implants in patients with poorly controlled type 2 diabetes mellitus—a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:13-9.
2. Wagner J, Spille JH, Wiltfang J, Naujokat H. Systematic review on diabetes mellitus and dental implants: an update. *Int J Implant Dent* 2022;8:1.
3. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Diabetes and oral implant failure: a systematic review. *J Dent Res* 2014;93:859-67.
4. Mauri-Obradors E, Merlos A, Estrugo-Devesa A, Jane-Salas E, Lopez-Lopez J, Vinas M. Benefits of non-surgical periodontal treatment in patients with type 2 diabetes mellitus and chronic periodontitis: A randomized controlled trial. *J Clin Periodontol* 2018;45:345-53.
5. Verhulst MJL, Loos BG, Gerdes VEA, Teeuw WJ. Evaluating All Potential Oral Complications of Diabetes Mellitus. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2019;10:56.
6. Colombo JS, Balani D, Sloan AJ, Crean SJ, Okazaki J, Waddington RJ. Delayed osteoblast differentiation and altered inflammatory response around implants placed in incisor sockets of type 2 diabetic rats. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:578-86.
7. Correa MG, Pimentel SP, Ribeiro FV, Cirano FR, Casati MZ. Host response and peri-implantitis. *Braz Oral Res* 2019;33:e066.

8. Mombelli A, Decaillet F. The characteristics of biofilms in peri-implant disease. *J Clin Periodontol* 2011;38:203-13.
9. Preethanath RS, AlNahas NW, Bin Huraib SM, Al-Balbeesi HO, Almalik NK, Dalati MHN, et al. Microbiome of dental implants and its clinical aspect. *Microb Pathog* 2017;106:20-4.
10. Heuer W, Kettenring A, Stumpp SN, Eberhard J, Gellermann E, Winkel A, et al. Metagenomic analysis of the peri-implant and periodontal microflora in patients with clinical signs of gingivitis or mucositis. *Clin Oral Investig* 2012;16:843-50.
11. Chambrone L, Palma LF. Current status of dental implants survival and peri-implant bone loss in patients with uncontrolled type-2 diabetes mellitus. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 2019;26:219-22.
12. Neilands J, Wickstrom C, Kinnby B, Davies JR, Hall J, Friberg B, et al. Bacterial profiles and proteolytic activity in peri-implantitis versus healthy sites. *Anaerobe* 2015;35:28-34.
13. Shi B, Lux R, Klokkevold P, Chang M, Barnard E, Haake S, et al. The subgingival microbiome associated with periodontitis in type 2 diabetes mellitus. *ISME J* 2020;14:519-30.
14. Almeida-Santos A, Martins-Mendes D, Gaya-Vidal M, Perez-Pardal L, Beja-Pereira A. Characterization of the Oral Microbiome of Medicated Type-2 Diabetes Patients. *Front Microbiol* 2021;12:610370.
15. Dogan SB, Kurtis MB, Tuter G, Serdar M, Watanabe K, Karakis S. Evaluation of Clinical Parameters and Levels of Proinflammatory Cytokines in the Crevicular Fluid Around Dental Implants in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015;30:1119-27.
16. Tenenbaum H, Bogen O, Severac F, Elkaim R, Davideau JL, Huck O. Long-term prospective cohort study on dental implants: clinical and microbiological parameters. *Clin Oral Implants Res* 2017;28:86-94.
17. Mattout C, Bourgeois D, Bouchard P. Type 2 diabetes and periodontal indicators: epidemiology in France 2002-2003. *J Periodontol Res* 2006;41:253-8.
18. Alshahrani A, Al Deeb M, Alresayes S, Mokeem SA, Al-Hamoudi N, Alghamdi O, et al. Comparison of peri-implant soft tissue and crestal bone status of dental implants placed in prediabetic, type 2 diabetic, and non-diabetic individuals: a retrospective cohort study. *Int J Implant Dent* 2020;6:56.
19. Jiang X, Zhu Y, Liu Z, Tian Z, Zhu S. Association between diabetes and dental implant complications: a systematic review and meta-analysis. *Acta Odontol Scand* 2021;79:9-18.
20. Monje A, Catena A, Borgnakke WS. Association between diabetes mellitus/hyperglycaemia and peri-implant diseases: Systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2017;44:636-48.
21. Al-Askar M, Ajlan S, Alomar N, Al-Daghri NM. Clinical and Radiographic Peri-Implant Parameters and Whole Salivary Interleukin-1beta and Interleukin-6 Levels among Type-2 Diabetic and Nondiabetic Patients with and without Peri-Implantitis. *Med Princ Pract* 2018;27:133-8.
22. Sghaireen MG, Alduraywish AA, Srivastava KC, Shrivastava D, Patil SR, Al Habib S, et al. Comparative Evaluation of Dental Implant Failure among Healthy and Well-Controlled Diabetic Patients-A 3-Year Retrospective Study. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17:5253.
23. Buser D, Broggini N, Wieland M, Schenk RK, Denzer AJ, Cochran DL, et al. Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface. *J Dent Res* 2004;83:529-33.
24. Botero JE, Gonzalez AM, Mercado RA, Olave G, Contreras A. Subgingival microbiota in peri-implant mucosa lesions and adjacent teeth in partially edentulous patients. *J Periodontol* 2005;76:1490-5.
25. Shibli JA, Melo L, Ferrari DS, Figueiredo LC, Faveri M, Feres M. Composition of supra- and subgingival biofilm of subjects with healthy and diseased implants. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:975-82.
26. Kumar PS, Mason MR, Brooker MR, O'Brien K. Pyrosequencing reveals unique microbial signatures associated with healthy and failing dental implants. *J Clin Periodontol* 2012;39:425-33.
27. Yuan K, Chang CJ, Hsu PC, Sun HS, Tseng CC, Wang JR. Detection of putative periodontal pathogens in non-insulin-dependent diabetes mellitus and non-diabetes mellitus by polymerase chain reaction. *J Periodontol Res* 2001;36:18-24.
28. Li H, Wang Y, Zhang D, Chen T, Hu A, Han X. Glycemic fluctuation exacerbates inflammation and bone loss and alters microbiota profile around implants in diabetic mice with experimental peri-implantitis. *Int J Implant Dent* 2021;7:79.
29. Tatarakis N, Kinney JS, Inglehart M, Braun TM, Shelburne C, Lang NP, et al. Clinical, microbiological, and salivary biomarker profiles of dental implant patients with type 2 diabetes. *Clin Oral Implants Res* 2014;25:803-12.
30. Faveri M, Mayer MP, Feres M, de Figueiredo LC, Dewhirst FE, Paster BJ. Microbiological diversity of generalized aggressive periodontitis by 16S rRNA clonal analysis. *Oral Microbiol Immunol* 2008;23:112-8.

Olgu Raporu

Maksilla Kanin Bölgesinde Tespit Edilen Unikistik Ameloblastoma Vakasının 2 Yıllık Takibi: Vaka Raporu

Unicistic Ameloblastoma Detected In the Maxilla Canine Region and 2-Year Follow-Up: Case Report

Özgün Yıldırım¹ , Emre Barış² , Nur Mollaoğlu³ 

ÖZET

Ameloblastoma mine organı ve fibröz stromalı epitelden gelişen odontojen kaynaklı bir tümördür. Cinsiyet ayrımı gözetmeksizin genellikle genç yetişkinlerde izlenen gerçek bir neoplazmdir ve lokal invaziv olarak gelişim gösterir. Histolojik ve radyografik özelliklerine göre bir çok alt tipe ayrılan ameloblastomanın unikistik formu, ameloblastomanın diğer formlarına göre daha az agresif karakterlidir ve vakaların çoğu konservatif olarak tedavi edilebilmektedir. Bu vaka raporunda maksilla sol kanin bölgesinde lokalize şişlik ve ağrı şikayetleri ile kliniğimize başvuran 14 yaşındaki çocuk hastaya ilişkin tedavi prosedürü sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Konservatif tedavi; Odontojenik tümör; Unikistik ameloblastoma

ABSTRACT

Ameloblastoma is an odontogenic tumor arising from the enamel organ and epithelium with fibrous stroma. It is a true neoplasm that is usually observed in young adults, regardless of the gender, it develops locally invasive. Unicystic form of ameloblastoma, which is divided into many subtypes according to histological and radiographic features, it is less aggressive than other forms of ameloblastoma and most of the cases may recover with conservative treatment. In this case report, the treatment applied to a 14-year-old female patient who applied to our clinic by symptoms of localized swelling and pain in the left canine of the maxilla will be presented.

Keywords: Conservative treatment; Odontogenic tumor; Unicystic ameloblastoma

Makale gönderiliş tarihi: 01.08.2022; Yayına kabul tarihi: 24.08.2022

İletişim: Özgün Yıldırım

Çankırı Karatekin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD

E-posta: ozgunyldrm89@gmail.com

¹ Çankırı Karatekin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD

² Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Patoloji AD

³ Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD

GİRİŞ

Oral tümörlerin yaklaşık %1'ini oluşturan ameloblastomalar, lokal agresif özellik gösterir ve odontojenik epitel kaynaklıdır. Benign bir tümör olan ameloblastoma genellikle 3.molar ve ramus bölgesi olmak üzere %80 mandibulada görülürken, %20 oranında da maksiller kaninler bölgesinde tespit edilirler.¹

Yavaş büyüme eğilimi gösteren ve nüks oranı yüksek olan ameloblastomalar; kemikte lokal invazyon, ekspansiyon ve destrüksiyon yapabilirler. Genellikle asemptomatik olan bu tümör klinik olarak; ilgili bölgede yavaş büyüyen ağrısız şişlik, dişlerde maloklüzyon, mobilite ve pozisyon değişiklikleri ile beraber ağrı ve parestezi gibi semptomlara da sebebiyet verme eğilimindedir.²

Ameloblastomanın sınıflandırılması histolojik ve klinik özelliklerine göre yapılır. Histolojik bulgulara göre; foliküler, pleksiform, akantamatöz, granüler hücreli, bazal hücreli ve skuamöz tip olarak sınıflandırılırken klinik olarak unikistik, multikistik (solid), periferik ve malign tip olarak sınıflandırılır. Genellikle en çok rastlanan formu multikistik (solid) ameloblastomalar.³ Unikistik ameloblastomanın her iki cinste de görülme oranı aynıdır ve her yaş grubunda görülmekle birlikte bu lezyona daha çok 2. ve 3. dekatlarda rastlanılır.¹

Bu lezyonların tedavisi enükleasyon ve küretajdan başlayarak geniş rezeksiyona kadar uzanabilmektedir. Tedavi seçeneklerine ek olarak dekompresyon, kriyoterapi ve karnoy solüsyonu uygulaması da kombine olarak uygulanabilir.⁴

Bu çalışmada, 14 yaşında çocuk hastanın sol maksilla kanin-premolar bölgesinde tespit edilen unikistik ameloblastoma vakası sunulmaktadır.

OLGU SUNUMU

14 yaşında çocuk hasta sol üst kanin diş vestibül bölgede şişlik ve ağrı şikayeti ile Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvurmuştur. Alınan anamnezde herhangi bir hastalık, kullanılan ilaç ve allerjisinin olmadığı, ilgili bölgedeki şikayetinin yaklaşık 6 aydır mevcut olduğu öğrenilmiştir. Yapılan klinik muayenede ilgili bölge palpe edildiğinde, lokalize şişlik ve krepitasyon ile beraber ilgili bölgedeki dişlerde çapraşıklık olduğu tespit edilmiştir. Panoramik radyografide 22 nolu dişin distalinden başlayan

ve 27 nolu dişin mezialine kadar ilerleyen, maksiller sinüs duvarının izlenmesine engel olan, uniloküler, radyolüsent, sınırları yer yer belirsiz lezyon saptanmıştır (Resim 1). Hastanın ebeveynlerinden yapılacak uygulamalara dair aydınlatılmış onam alınmasını takiben tedavisine başlanılmıştır.



Resim 1. Preoperatif panoramik radyografi

Lezyonun ayrıntılı incelenmesi amacıyla alınan konik ışınli bilgisayarlı tomografide (KIBT) lezyonun burun yan duvarı ile ilişkide olduğu, maksiller sinüs tabanını destrükte ettiği ve 22, 23, 24, 25 ve 26 nolu diş köklerini içerdiği tespit edilmiştir (Resim 2).



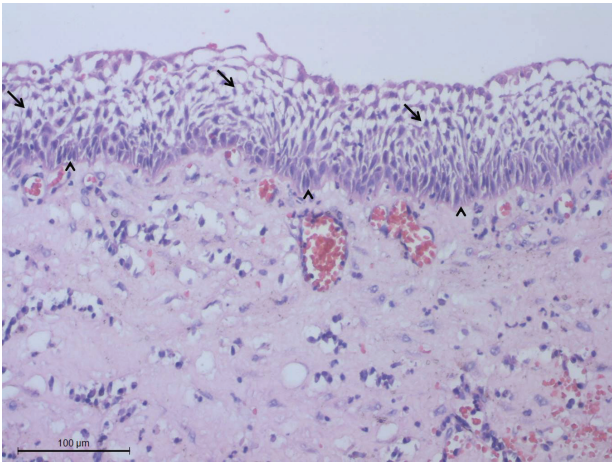
Resim 2. Preoperatif KIBT görüntüsü

Lezyon ile ilişkili dişlerin elektrikli vitalometre ile incelenmesinde 22 ve 23 nolu dişlerin devital olduğu tespit edilmiş ve ön tanı için aspirasyon biyopsisi yapılmıştır. Patoloji sonucu "inflamatuvar hücre içeren ince iğne aspirasyonu sitolojisi (enfekte kist içeriği ile uyumlu)" olarak konulmuş ve lezyonun eksizyonel cerrahi ile alınmasından önce ilişkili dişlere kanal tedavisi yapılmıştır (Resim 3).



Resim 3. Lezyona komşu olan dişlere kanal tedavisi yapıldıktan sonra alınan panoramik radyografi

Lezyon lokal anestezi altında sulkuler insizyon ile mukoperiosteal flap kaldırılarak eksize edilmiş ve çevre sağlıklı kemikte küretaj yapılmıştır. Alınan biyopsi örnekleri Oral Patoloji Anabilim Dalı'nda incelenerek "unikistik ameloblastoma (intraluminal tip)" olarak tanı konulmuştur. Materyalin kesitlerinde, bazal tabaka hücreleri ters polarizasyon gösteren daha üst sıralarda ise gevşek, yıldızlı hücrelerin oluşturduğu stellat retikulum benzeri tabakalar oluşturan çok katlı yassı epitel ile döşeli kistik yapıda odontojenik tümör izlenmiştir. Döşeyici epitelde yer yer rete hiperplazisi ve skuamöz metaplazi görülmüştür. Bazı alanlarda epitelin kist lümeni içine doğru proliferasyonu dikkati çekmiştir. Çok kalın duvarlı kist bağ dokusunda odaksal kronik inflamasyon, reaktif kemik trabekülleri ve kanama alanları görülmüştür. (Resim 4).



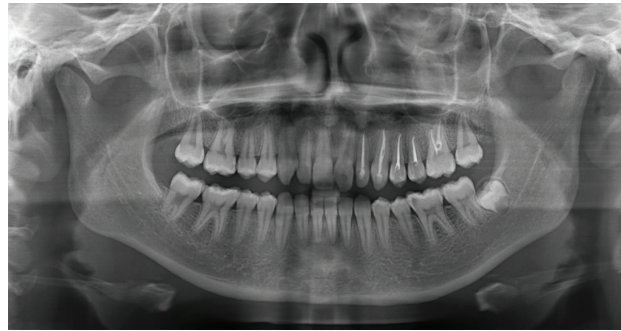
Resim 4. Kistik lezyonu döşeyen ameloblastomatöz epitel bazal tabaka, ters polarize (ok başı) , orta sıralarda gevşek yıldızlı hücrelerden (ok) oluşmaktadır. (Hematoksilen&Eozinx200)

Klinik ve radyolojik olarak yapılan 6.ay, 1 ve 2. yıl takipleri sonucunda ilgili bölgedeki şişliğin azaldığı,

ağrının geçtiği, diş köklerinin herhangi bir ortodontik müdahale olmadan normal pozisyona geldiği ve normal kemik iyileşmesinin gerçekleşmiş olduğu tespit edilmiştir (Resim 5, 6).



Resim 5. Postoperatif 1. yıl panoramik radyografisi



Resim 6. Postoperatif 2. yıl panoramik radyografisi

TARTIŞMA

Ameloblastomalar odontojenik tümörlerin %10'unu oluşturmakla birlikte³ genellikle iyi huylu lezyonlardır.⁵ Embriyolojik olarak diş gelişiminde etkili olduğu bilinen mine epitelinden köken aldıkları düşünülmektedir. Unikistik ameloblastoma (UA) ise tüm tipler arasında yaklaşık %5-15 oranında tespit edilmektedir. Diğer ameloblastoma tiplerine göre daha az agresif özellik gösterir ve 20-30 yaş arasında daha çok erkek bireylerde görülür. UA genellikle mandibula angulus ve ramus bölgesinde, gömülü bir 3.molar diş ile beraber sınırları belirgin radyolüsent lezyon olarak görülmektedir.⁵ Bu vaka maksiller kanin bölgesinde tespit edilmiştir ve gömülü bir dişle ilişkili değildir.

Ameloblastomalarda görülen lokal şişlik genellikle asemptomatiktir; yavaş büyümesi, hassas olmaması, sert veya kemiksi kıvamda olması ile karakterizedir. Süper enfeksiyon olduğu durumlarda ağrı görülebilir. UA'ların radyografik görünümü, uniloküler veya multiloküler olabilir ve vakaların çoğunda unilo-

küler tipin daha sık görüldüğü bildirilmiştir.⁶ Bu rapordaki vakada vestibül bölgede ağrılı şişlik ve alınan radyografilerde unilokuler görünüm saptanmıştır.

Ameloblastomaların ayırıcı tanısında, genellikle pulpal nekroz ve enfeksiyonla ilişkili olan ve oldukça sık görülen radiküler kistler ve granülomlar karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte, gelişimsel odontojenik kistler, lenfomalar, periapikal semento-osseöz displaziler, santral dev hücreli granülomlar da ayırıcı tanıda düşünülmelidir. UA lokal olarak agresif olması ve kanal tedavisine veya dış çekimine yanıt vermesi nedeniyle radiküler kistler ve granülomlardan ayrılmaktadır.⁷ Bu rapordaki vakada herhangi bir etiyolojik neden bulunamamıştır. Klinik ve radyografik muayenede dişlerde çürük veya periodontal enfeksiyon görülmemiştir. Sadece lezyonla ilişkili dişlerin devital olduğu ve posterior dişlere önceden kanal tedavisi yapılmış olduğu tespit edilmiştir.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 2017 sınıflamasında ameloblastomayı; solid, unikistik, periferik ve metastaz yapan olmak üzere dört alt tipe ayırmıştır. Solid tip esas olarak prognozu etkilemeyen bir kaç histolojik varyant içerir: foliküler, pleksiform, granüler, desmoplastik, akantomatöz, bazaloid ve keratinize. UA ayrıca luminal, intraluminal ve mural olmak üzere üç alt tipe sınıflandırılır. Luminal alt tipinde, kistik kavite üzerinde stellat retikulum benzeri hücreler bulunan periferik polarize tümör hücreleri vardır. İntralüminal alt tip, lüminal alt tipinde olduğu gibi kistik boşluğu kaplayan pleksiform ameloblastomun intralüminal izdüşümlerinden oluşur. Mural alt tipi ise, ameloblast benzeri epitelin bağ dokusu duvarına mural projeksiyonlarından oluşan ve katı alt tipe agresif bir şekilde benzer şekilde davranan önemli bir UA alt tipidir. Bu nedenle UA alt tiplerinin tanısı prognozda oldukça önemlidir.⁸ Bu raporda sunulan vaka da intraluminal tip UA'dır.

Ameloblastomanın radyografik bulguları tümörün tipine göre farklılık gösterir.² Ameloblastoma radyolojik olarak uniloküler, interradiküler, multiloküler sabun köpüğü-bal peteği görünümüne benzer radyolüsen olarak tanımlanmaktadır.⁹ Direk grafiler lezyonun etrafındaki anatomik yapılarla olan ilişkiyi ve yumuşak doku invazyonunu tespit etmede eksik kalabilir. Diş hekimliğinde kullanılan KIBT, düz grafilerin yetersiz kaldığı durumlarda kullanılan üç boyutlu görüntüleme cihazıdır. Ameloblastoma radyolojisinde eks-

pansif, sınırları sklerotik, multiloküler yapıda litik bir lezyon vardır ve tümörün ekspansiyonu lingual tarafta daha belirgindir.² Bu raporda sunulan vaka da ilk olarak panoramik grafide sınırları yer yer belirsiz radyolüsen lezyon olarak tespit edilmiş, ayrıntılı incelemesi KIBT ile yapılmış ve görüntüsünde bukkal kemikte perforasyon tespit edilmiştir.

Ameloblastomanın tedavisi, konservatif ve radikal yaklaşım olmak üzere iki şekilde yapılır. Tümörün tipi, yeri, boyutu, histolojik ve radyolojik özellikleri, hastanın yaşı ve uyumu cerrahi yöntemin seçilmesini belirleyen etkenlerdendir. Konservatif cerrahi teknik, enükleasyon ile kemiğin küretajı ve nadiren de marsüpyalizasyonu takiben enükleasyondur. Radikal cerrahi ise, segmental ve marjinal kemik rezeksiyonudur.¹⁰ UA, diğer türlere göre daha az nüks oranı (%25) ve daha az agresif özelliğe sahiptir.⁹ Hastaların uzun takipleri gerekmektedir. Bu vaka raporunda, hastanın 14 yaşında büyüme ve gelişme sürecini henüz tamamlamamış olması nedeni ile endikasyonu olmamasına rağmen operasyon öncesinde yapılan konsültasyonla tümör ile ilişkide olan dişlere kanal tedavisi yapılması ve çekim kararının operasyon sırasında verilmesi kararlaştırılmıştır. Operasyon sırasında tümör çoğunlukla bir bütün halinde enükle edilebildiğinden dişlerin çekilmemesine ve hastanın sık takibine karar verilmiştir. Sonuç olarak, preoperatif olarak devital dişlere kanal tedavisi, operasyon sırasında tümörün enükleasyonu ve takiben sağlıklı kemik dokunun dikkatli küretajı yapılmış ve 2 yıllık postoperatif takip sürecinde herhangi bir nüks gözlenmemiştir.

SONUÇ

Oral ve maksillofasiyal cerrahi pratiğinde ameloblastomalar ile sıklıkla karşılaşılmaktadır. En önemli iki husus ameloblastomanın tipinin doğru teşhis edilmesi ve uygun tedavi yönteminin belirlenmesidir. Ameloblastomalar her ne kadar iyi huylu tümörler olsa da nadiren malign formasyon da gösterebilir ve geniş bir alana yayılım gösterebilirler. Bu nedenle diş hekimleri rutin panoramik radyografilerde karşılaştıkları şüpheli lezyonları en erken zamanda teşhis etmeli ve tedavi ve takip için çene cerrahisi uzmanına yönlendirmelidirler. Sunulan vaka halen takibimiz altındadır.

REFERANSLAR

1. Altop MS, Özer N, Özer CB, Ünür M, Yegen G. Unikistik Ameloblastoma: Vaka Raporu. İstanbul Üniv. Diş Hek. Fak. Derg 2014;48:51-56.
2. Mısırlıoğlu M, Meşhur Z, Yılmaz Akyıl Y. Ameloblastoma Ve Odontojenik Keratokistlerin Klinik ve Radyolojik Davranışı: Vaka Serileriyle Birlikte Literatür Tartışması. KÜ Tıp Fak Derg 2020;22:139-145.
3. Altundal H, Duygu G, Arslan AH. Unikistik Ameloblastoma: Vaka Raporu. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg 2006;16:66-69.
4. Gülcan H, Gülşen U. The Treatment of Ameloblastoma with Decompression. Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2021;27:697-700.
5. Duygu G, Yalçın GM, Cabbar F. Unikistik Ameloblastoma: Olgu Sunumu. J Dent Fac Atatürk Uni 2015;11:31-34.
6. Ballal S, Chatra L, Shenai P, Veena KM, Rao PK, Prabhu RV et al. Unicystic Ameloblastoma Diagnosed as Radicular Cyst: A Case Report. Cukurova Medical Journal 2015;40:368-372.
7. Yaman F, Atılğan S, Erol B. Unicystic Ameloblastoma: Vaka Raporu. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg 2006:77-80.
8. Dereci Ö, Kahraman D, Koşar YÇ, KARAGECE ÜY, Günhan Ö. The Clinical and Histological Analysis of 140 Cases of Ameloblastoma: An Emphasis to Histological Variants. Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2020;26:393-401.
9. Güngör E. Ameloblastomanın Konik Işınli Bilgisayarli Tomografi İle Değerlendirilmesi. Mustafa Kemal Üniv Tıp Derg 2016;7: 64-69.
10. Kılınç A, Saruhan N, Karaavcı MS, Gündoğdu B. Mandibulada Multikistik Ameloblastom: Vaka Raporu. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg 2015;11:35-38.

Madde Kaybı Fazla Olan Dişlerin İndirekt Kompozit Restorasyon İle Restoratif Tedavisi: 5 Olgu Sunumu

Restorative Treatment of Teeth With Excess Matter Loss With Indirect Composite Restoration: 5 Case Reports

Fikri Öcal¹ , Burak Dayı² 

ÖZET

Dişlerde çeşitli nedenlerle meydana gelen madde kayıpları direk ve indirekt uygulamalarla restore edilebilmektedir. Bu olgu sunumunda, beş ayrı vaka üzerinde, geniş diş dokusu kaybının olduğu posterior bölge dişlerinin indirekt kompozit restorasyonlarla (GC Gradia Plus, Tokyo, Japonya) tedavisi anlatılmaktadır. Aşırı madde kayıplı dişlerin konservatif diş hekimliği yöntemleri ile kalan diş dokusu korunarak preparasyonları yapıldı. Ardından ölçüleri alındı ve modeller elde edildi. Modeller üzerinde hazırlanan restorasyonlar özel polimerizasyon fırınında (GC Labolight DUO, Tokyo, Japonya) polimerize edildi ve çift yönlü sertleşebilen siman (G-CEM LinkACE, Tokyo, Japonya) ile yapıştırıldı. Kısa dönem (1-2 haftalık) ve uzun dönem (12-28 aylık) takiplerde kalan diş dokusunun korunduğu ve dişin fonksiyonda olduğu görüldü. Aşırı madde kaybı olan dişlerin restorasyonunda indirekt kompozitlerin kullanımı kalan diş dokusunun korunmasında ve kaybolan fonksiyonun geri kazanımında başarılı sonuçlar vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Diş Tedavisi; İndirekt Restorasyon; Kompozit

ABSTRACT

Material losses in teeth due to various reasons can be restored with direct and indirect applications. In this case report, treatment of posterior teeth with extensive dental tissue loss with indirect composite restorations (GC Gradia Plus, Tokyo, Japan) is described on five different cases. The teeth with excessive substance loss were prepared using conservative dentistry methods, preserving the remaining tissue. Then the impressions were taken and the models were obtained. Restorations prepared on the models were polymerized in a special polymerization bakery (GC Labolight DUO, Tokyo, Japan) and bonded with dual cure cement (G-CEM LinkACE, Tokyo, Japan). In the short-term (1-2 weeks) and long-term (12-28 months) follow-ups, it was observed that the remaining tooth tissue was preserved and the tooth was in function. The use of indirect composites in the restoration of teeth with excessive substance loss gives successful results in preserving the remaining tooth tissue and restoring the lost function.

Keywords: Composite; Dental Treatment; Indirect Restoration

Makale gönderiliş tarihi: 19.04.2022; Yayına kabul tarihi: 01.07.2022

İletişim: Arş. Gör. Fikri Öcal

İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

E-posta: fikriocal@hotmail.com

¹ Arş. Gör., İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

² Dr. Öğr. Üyesi., İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

GİRİŞ

Adeziv sistemlerde yaşanan gelişmeler ve kompozitlerin yapısının güçlendirilmesi son zamanlarda bu materyallerin kullanımlarını yaygınlaştırmıştır. Kompozitler, matriks fazı içinde dağılmış çeşitli büyüklüklerde doldurucu partiküller içermektedir. Estetik olmalarının yanı sıra seramiklere göre daha ucuzdurlar ve karşıt diş yapısında daha az aşınmaya neden olurlar. Ek olarak minimal invaziv prensibiyle daha uyumlu çalışma imkanı sağlarlar.¹

Kompozit restorasyonların kaviteye yerleştirilmesinde direkt ve indirekt olmak üzere iki yöntem mevcuttur. Direkt uygulanabilen kompozit restorasyonlar zamandan kazanım sağlamalarının yanı sıra, maliyetleri düşüktür ve diş yapısını korur. Bu teknik, kavite uygun şekilde hazırlandıktan sonra uygun adeziv sistemlerin uygulanması ve ardından kompozitin tabakalar halinde kaviteye yerleştirilmesi aşamalarını içerir. Direkt kompozit uygulaması kalan diş yapısının dayanıklılığını artırır ve tamir potansiyeli vardır. Fakat direkt kompozit restorasyonların aşınma direnci ve kaviteye bağlanma dayanımı indirekt kompozitlere göre daha düşüktür. Ek olarak marjinal bütünlük kaybı, yüzey pürüzlülüğü, postoperatif hassasiyet meydana gelme durumu, sekonder çürük görülme olasılığı ve teknik hassasiyeti daha yüksektir.²

İndirekt teknik, ağızdan alınan ölçünün daha sonra laboratuvar ortamında alçıdan modellerin elde edilmesini takiben restorasyonun üretilmesini ve ardından dişe çift yönlü sertleşebilen simanlar ile yapıştırılmasını içermektedir. Estetik görünüme olan talebin artması ve beraberinde kalan diş yapısını koruma düşüncesi indirekt kompozit restorasyonların kullanımını yaygınlaştıran en önemli sebeplerdendir.³ Materyalin doldurucu içeriğinin ve partikül oranının artması mekanik özelliklerinin gelişmesinde önemli rol oynamış ve polimerizasyon büzülmesini azaltmıştır. Özel olarak üretilmiş fırınlarda yapılan ilave polimerizasyonlar monomer dönüşüm derecesini artırarak su emilimini azaltmakta ve ağız içi kullanım ömrünü uzatmaktadır.⁴ Materyalin polimerizasyonunun ağız dışında gerçekleşmesi, oluşan büzülmenin diş ile dolgu ara yüzünde yaratacağı stres oluşumunu önlemektedir. Diş ile indirekt kompozit arasında büzülmeyle ilgili oluşabilecek boşluk da siman materyali ile doldurulabilmektedir.⁵ Artan maliyetleri ve seans

sayısı ile olası kırıklarda tamir zorluğu içermesi indirekt restorasyonların dezavantajlarından biridir. Proksimal yüzeylerin daha iyi şekillendirilebilmesi de indirekt kompozit restorasyonların avantajlarından biridir.

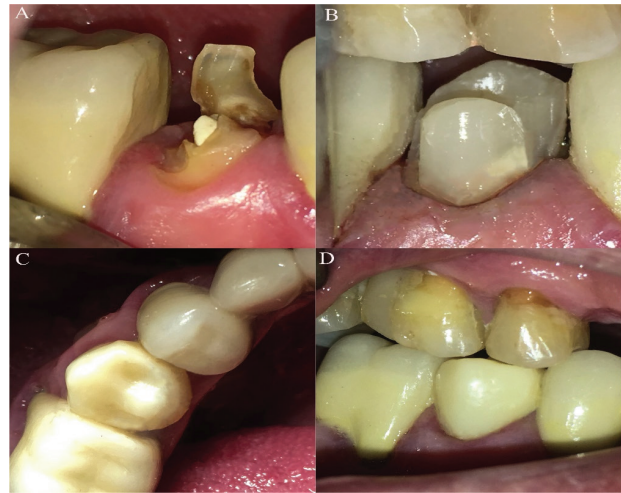
Madde kaybı fazla olan dişlerde kalan diş yapısının korunma ihtiyacı ve uzun ömürlü, dayanıklı ve aynı zamanda estetik olan restorasyonlar elde etme arzusu klinikte indirekt kompozit restorasyonları tercih etme sebeplerini oluşturmaktadır. Bu olgu sunumunda beş farklı vakada yer alan farklı tip ve büyüklüklerdeki kavite için indirekt kompozit materyali kullanılarak restorasyonunun anlatımı amaçlanmıştır.

VAKA SUNUMU

Bu olgu sunumunda yer alan vakalar, tedavi yöntemleri hakkında bilgilendirilmiş ve vakalardan alınan fotoğrafların kullanımı konusunda onayları alınmıştır.

OLGU 1

42 yaşındaki erkek hasta 35 nolu dişindeki derin çürük şikayetiyle kliniğimize başvurdu. Alınan anamnezde hastanın herhangi bir sistemik rahatsızlığının olmadığı öğrenildi. Yapılan klinik ve radyografik değerlendirmelerin ardından 35 nolu dişte sadece lingual duvarın sağlam kaldığı ve kalan diş dokusunun yitirildiği tespit edildi (Resim 1).



Resim 1. A. Aşırı madde kayıplı 35 nolu dişin ağız içi görüntüsü B. Fiber post ve direkt kompozit ile alt yapının hazırlanması C-D. Simantasyon sonrası 35 nolu dişin okluzalden ve bukkalden görüntüleri

Hastanın yapılan periodontal ve endodontik tedavisinin ardından kök kanalından tutuculuk desteği

almak için fiber post yapımı planlandı. Tükürük emici ve pamuk rulolarla izolasyon sağlandıktan sonra uygun büyüklükte gates glidden frezler ve driller kullanılarak postun geleceği boşluk oluşturuldu. Fiber postun (Q.P. Fiber Post, INOD, Seul, Güney Kore) çift yönlü sertleşebilen rezin içerikli bir siman ile (G-CEM LinkAce, GC Corp., Tokyo, Japonya) yapıştırılmasını takiben direkt kompozit (GC Solare, Gc Corp., Tokyo, Japonya) restorasyon uygulaması ile alt yapı hazırlandı. Ardından indirekt kompozit restorasyonun üstüne geleceği alt yapı için gerekli olan preparasyon, bir chamfer frez yardımıyla yapıldı.

Retraksiyon kordlarının diş eti içerisine yerleştirilmesinden sonra kondansasyon polimerizasyonlu C tipi silikon (Zetaplus, Zhermack, Spa, İtalya) ile çeneleirin ölçüsü alındı. Daha sonra mum yardımıyla ısırma kaydı alındı ve hastaya bir sonraki seans için randevu verildi. Laboratuvar ortamında elde edilen ölçüler artikülatöre alındı. Prepare edilmiş dişi içeren ölçü modeli bir separatör solüsyonu (GC Gradia Plus, GC Corp., Tokyo, Japonya) kullanılarak izole edilerek, indirekt restorasyon kompoziti (GC Gradia Plus A2, GC Corp., Tokyo, Japonya) kullanılarak indirekt restorasyonun yapımı gerçekleştirildi. Polimerizasyon için özel olarak üretilen ışınlama fırın (Labolight DUO, GC Corp., Tokyo, Japonya) kullanıldı.

Artikülatör üzerinde gerekli oklüzal uyumlamalar ve proksimal kontak şekillendirmeleri yapıldıktan sonra,



Resim 2. A-B. 12 ay sonra 35 nolu dişin oklüzal ve bukkal görüntüleri C-D. 35 nolu dişin 20 ay sonra oklüzal ve bukkal görüntüsü E-F. 35 nolu dişin 28 ay sonra oklüzal ve bukkal görüntüsü

bir sonraki seans ağız içi provası gerçekleştirildi. Komşu dişler teflon bant yardımıyla, diğer dokular ise ekartör, tükürük emici ve pamuk rulolar yardımıyla izole edildikten sonra simantasyon aşamasına geçildi. Önce diş yüzeyine 20 sn self-etch bonding ajan (G-Premio Bond, GC Corp, Tokyo, Japonya) uygulandı ve 10 sn LED ışık ile polimerize edildi. Ardından restorasyon yüzeyine üretici firmanın tavsiyesi doğrultusunda primer (G-Multi Primer, GC Corp, Tokyo, Japonya) uygulandı. Çift yönlü sertleşebilen rezin siman ile simantasyon (G-CEM LinkAce, GC Corp., Tokyo, Japonya) sağlandı. Restorasyon diş üzerine yerleştirildikten sonra birkaç sn LED ışık (Woodpecker, Guilin Woodpecker, Tokyo, Japonya) tutularak taşan siman artıkları bir sond ile kontak noktaları da diş ipi yardımıyla temizlendi. Daha sonra restorasyona her yönden 40'ar sn LED ışık tutularak simantasyon tam olarak sağlandı. Son olarak artikülasyon kağıdı yardımıyla fonksiyonel hareketler altında yükseklik kontrolü yapıldı ve ideal oklüzal ilişkinin sağlanmasına özen gösterildi. Parlak bir görünüm için üretici firmanın tavsiyesi doğrultusunda elmas polisaj pastası (GC Diapolisher Paste, GC Corp., Tokyo, Japonya) ile cilalama yapıldı (Resim 1).

Hastanın 12., 20. ve 28. aylarda yapılan kontrollerinde restorasyonun fonksiyonda olduğu ve periodontal dokuların sağlıklı olduğu tespit edildi (Resim 2).

OLGU 2

29 yaşındaki kadın hasta, 16 nolu dişindeki düşen direkt kompozit restorasyon şikayetiyle kliniğimize başvurdu. Alınan anamnezde hastanın herhangi bir sistemik rahatsızlığının olmadığı öğrenildi. Klinik ve radyografik incelemelerden sonra 16 nolu dişte aşırı madde kaybı olduğu, yoğun oklüzal kuvvetlerin etkisi altında fonksiyonel özelliklerini yitirdiği ve dişetin kavite içine doğru büyüdüğü tespit edildi. Yapılan vitalite testinin ardından dişin vital olduğu belirlendi. Kliniğimizde bulunan elektrokoter cihazı (Elektro Mag M20-80, Sentezlab, İstanbul, Türkiye) ile minimum kanama ile gingivektomi işlemi yapıldı (Resim 6). Geçici bir restoratif materyal (hantemp, HDC Dental, Güney Kore) ile kavite üzeri kapatılıp dokuların iyileşmesi beklendi.

Bir sonraki seans tükürük emici ve pamuk rulolarla izolasyon sağlandıktan sonra diş eti hizasında olan

mezial proksimal basamağın direkt kompozit restorasyon ile yükseltilmesinin ardından preparasyon işlemine geçildi. Bir chamfer frez (G&Z, Instrumente GmbH, Lustenau, Avusturya) yardımıyla üzerine gelecek indirekt restorasyon için andırkat kalmayacak şekilde preparasyon yapıldı.

Retraksiyon kortları yerleştirildikten sonra kondansasyon polimerizasyonlu C tipi silikon (Zetaplus, Zhermack, Spa, İtalya) ile ölçüsü ve ısırma kaydı alındı. Kavite geçici dolgu materyali ile kapatılarak sonraki seans için randevu verildi.

Laboratuvar ortamında ölçülerden elde edilen modeller artikülöre alındı. Okluzal uyumlamalar ve proksimal kontaktların oluşturulması artikülör üzerinde fonksiyonel hareketler yaptırılarak sağlandı ve indirekt kompozit (GC Gradia Plus, GC Corp., Tokyo, Japonya) restorasyonun yapımı tamamlandı. Bir gün sonra hasta tekrar çağırıldı ve restorasyonun uyumluluğu ağız içinde kontrol edildi. Gerekli uyumlamalar yapıldıktan sonra komşu dişler teflon bantlar yardımıyla diğer dokular ise ekartör, pamuk rulolar ve tükürük emici ile izole edildi. Simantasyon için çift yönlü sertleşebilen rezin siman (G-CEM LinkAce, GC Corp., Tokyo, Japonya) kullanıldı ve 3 sn LED ışık (Woodpecker, Guilin Woodpecker, Tokyo, Japonya) ile ışık tutulduktan sonra taşan siman artıkları sond ve ara yüzde de diş ipi ile temizlendi. Daha sonra her yönden 40 sn. ışık uygulaması yapıldı ve polimerizasyon sağlandı. Ardından hastaya fonksiyonel çene hareketleri yaptırılarak en uygun okluzal ilişki ile bitirilmesine özen gösterildi.



Resim 3. A. Restorasyonu düşmüş 16 nolu dişin klinik görüntüsü B. 16 nolu dişin prepare edilmiş görüntüsü C. Simantasyon sonrası 16 nolu dişin görüntüsü D. 1 hafta sonra kontrol görüntüsü E-F. İndirekt restorasyonun 1. ve 2. yıl görüntüleri

1 hafta sonra kontrol randevusuna gelen hastanın dişinin fonksiyonda olduğu ve periodontal dokuların iyileştiği tespit edildi (Resim 3).

1. ve 2. yılda yapılan kontrollerde restorasyonda herhangi bir kırık, çatlak ya da kopmaya rastlanmadı. Dişin fonksiyonda olduğu ve etrafındaki periodontal dokuların sağlıklı olduğu tespit edildi (Resim 3).

OLGU 3

38 yaşındaki kadın hasta, 16 nolu dişindeki direkt kompozit restorasyonunda meydana gelen kırık şikayetiyle kliniğimize başvurdu. Alınan anamnezde hastanın herhangi bir sistemik rahatsızlığının olmadığı öğrenildi. Klinik ve radyografik incelemelerden sonra 16 nolu dişte aşırı madde kaybı olduğu ve yoğun okluzal kuvvetlerin etkisi altında mezio-palatinal tüberkül ve proksimal mine kısmının kırıldığı görüldü (Resim 4).



Resim 4. A. Palatinal tüberkül ve proksimal minesini kırılmış 16 nolu dişin görüntüsü B. Gingivektomi ve preparasyon sonrası 16 nolu dişin görüntüsü C. Simantasyon sonrası 16 nolu dişin görüntüsü

Dişin endodontik tedaviye ihtiyacı olmadığından tespitinden sonra, kavite üzerine büyüyen diş eti elektrokoter cihazı (Elektro Mag M20-80, Sentezlab, İstanbul, Türkiye) ile minimum kanama altında uzaklaştırıldı. Eski restorasyonunun kaldırılmasının ardından bir chamfer frez (G&Z, Instrumente GmbH, Lustenau, Avusturya) yardımıyla dişin preparasyonu yapıldı ve ölçü için hazır hale getirildi.

Retraksiyon kortları yerleştirildikten sonra kondansasyon polimerizasyonlu C tipi silikon (Zetaplus,

Zhermack, Spa, İtalya) ile ölçüsü ve ısırma kaydı alındı. Kavite geçici dolgu materyali ile kapatılarak sonraki seans için randevu verildi. Laboratuvar ortamında hazırlanan indirekt kompozit restorasyon (GC Gradia Plus, GC Corp., Tokyo, Japonya) bir sonraki seans ağız içinde prova edildi. Gerekli uyumlamalar yapıldıktan sonra komşu dişler teflon bantlar yardımıyla diğer dokular ise ekartör, pamuk rulolar ve tükürük emici ile izole edildi. Üretici firma talimatları doğrultusunda restorasyonun simantasyonu çift yönlü sertleşen siman (G-CEM LinkAce, GC Corp., Tokyo, Japonya) ile sağlandı (Resim 4). 1 hafta sonra yapılan kontrollerde kaybolan fonksiyonun geri kazanıldığı ve diş etrafındaki periodontal dokuların sağlıklı olduğu tespit edildi.

OLGU 4

32 yaşındaki kadın hasta, 25 nolu dişindeki kırık şikayetiyle kliniğimize başvurdu. Yapılan klinik ve radyografik muayene sonrası 25 nolu dişte dişeti altına uzanan kuron kırığı ve sadece bukkal diş dokusunun sağlam kaldığı görüldü (Resim 5).



Resim 5. A. 25 nolu dişin ağız içi görüntüsü B. Çürük doku ve diş etinin uzaklaştırılmasının ardından 25 nolu dişin görüntüsü C. 25 nolu dişteki onley restorasyonun ağız içi görüntüsü

Büyüyen diş eti elektrokoter cihazıyla (Elektro Mag M20-80, Sentezlab, İstanbul, Türkiye) minimum kama altında koterize edildi ve kavite basamağı açığa çıkarıldı. Çürüğün temizlenmesi ve endodontik tedavisinin yapılmasının ardından, kanal içi fiber-post

(Q.P. Fiber Post, INOD, Seul, Güney Kore) ve direkt kompozit restorasyon (GC Solare, GC Corp., Tokyo, Japonya) uygulaması ile indirekt restorasyonun üzerine geleceği alt yapı oluşturuldu.

Retraksiyon kortları yerleştirildikten sonra kondansasyon polimerizasyonlu C tipi silikon (Zetaplus, Zhermack, Spa, İtalya) ile ölçüsü ve ısırma kaydı alındı. Dişin üzeri geçici restorasyon ile kapatılarak bir sonraki seans için hastaya randevu verildi. Laboratuvar ortamında elde edilen modeller artikülöre alınarak indirekt kompozit restorasyonun (GC Gradia Plus, GC Corp., Tokyo, Japonya) yapımı bu model üzerinde tamamlandı. Bir sonraki seans indirekt restorasyonun hasta ağızında provası yapılarak, üretici firma talimatları doğrultusunda çift yönlü sertleşen siman (G-CEM LinkAce, GC Corp., Tokyo, Japonya) ile restorasyonun simantasyonu sağlandı. 2 hafta sonra yapılan kontrollerde restorasyonun diş ile beraber fonksiyonda olduğu ve diş çevresi periodontal dokuların sağlıklı olduğu tespit edildi (Resim 5).

OLGU 5

23 yaşındaki kadın hasta sol alt bölgesinde dişler arasında besin gömülümü ve şiddetli ağrı şikayetiyle kliniğimize başvurdu. Alınan anamnezde herhangi bir sistemik rahatsızlığının olmadığı öğrenildi. Yapılan klinik ve radyografik değerlendirmelerin ardından 46 nolu dişteki direkt kompozit restorasyonun eskimiş ve kırılmış olduğu tespit edildi. Yapılan vitalite testinde dişin vital olduğu tespit edildi. (Resim 6).



Resim 6. A. 46 nolu dişin ağız içi görüntüsü B. 46 nolu dişin preparasyonu C. İndirekt restorasyonun simantasyon sonrası görünümü

Periodontal tedavisinin ardından restorasyonun değişim aşamasına geçildi. Eski restorasyon elmas frez yardımıyla tamamen kaldırıldı. Direkt kompozit restorasyon ile preparasyon için gerekli alt yapı restore edildikten sonra elmas chamfer frez (G&Z, Instrumente GmbH, Lustenau, Avusturya) yardımıyla preparasyon yapıldı.

Alt ve üst çenelerin C tipi kondansasyon polimerizasyon silikon (Zetaplus, Zhermack, Spa, İtalya) ile ölçüsü ve ısırma kaydı alındı. Laboratuvar ortamında elde edilen modeller artikülatöre alınarak indirekt restorasyonun (GC Gradia Plus, GC Corp.,Tokyo, Japonya) yapımı tamamlandı. Okluzal hareketler yaptırılarak yükseklikler alındıktan ve uygun proksimal kontaklar sağlandıktan sonra aynı gün içinde hastada ağız içi provası yapıldı. Ağız içinde de gerekli uyumlamalar yapıldıktan sonra simantasyon aşamasına geçildi. Çift yönlü sertleşebilen siman (G-CEM LinkAce, GC Corp., Tokyo, Japonya) ile restorasyonun simantasyonu sağlandıktan sonra taşan fazlalıklar temizlendi (Resim 6). 1 hafta sonra yapılan kontrollerde 46 nolu dişin fonksiyonda olduğu ve periodontal dokuların iyileştiği gözlemlendi.

TARTIŞMA

Son yıllarda geleneksel olarak uygulanan direkt kompozitlerde karşılaşılan; polimerizasyon büzülmesi, aşınma direncinin düşük olması, renklenmeler ve postoperatif hassasiyet gibi sorunlar indirekt kompozit uygulamaları ile aşılmaya çalışılmaktadır.⁶ Polimerizasyon büzülmesi problemini aşmak için tabakalama tekniği ve sandviç tekniği gibi yöntemler kullanılmakta fakat bu tekniklerin de getirdiği başka sorunlar ile başa çıkılmakta zorluklar yaşanmaktadır. Karaarslan ve ark.⁷postoperatif hassasiyet, yüzey pürüzlülüğü ve çevre yumuşak doku tahrişine sebep olma açısından indirekt kompozitlerin direkt olanlara göre daha tatmin edici sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Bu sebeplerle, kliniğimize başvuran hastaların şikayetçi oldukları ilgili dişlerinin restorasyonlarında indirekt kompozit uygulaması tercih edilmiştir.

İndirekt restorasyonun yapısında kullanılan materyaller, yapıştırma simanı ve bağlanma prosedürleri uygulamalarda önemli yer tutmaktadır. Bu çalışmada kullanılan indirekt kompozit (GC Gradia Plus, GC Corp.,Tokyo, Japonya) yüksek dolduruculu bir nanohibrit kompozittir. İndirekt kompozitler direkt

kompozit rezinlere göre silanla kaplı seramik parçacıklı içeriği sayesinde yüksek mekaniksel özellikler sergiler. Özel olarak üretilmiş indirekt kompozit fırını (Labolight DUO, GC Corp., Tokya Japonya) ile 380-510 nm dalga boyunda ışık yayan 12 LED ile derinlemesine polimerizasyon sağlanır. Tsujimoto ve ark.⁸ Gc Gradia Plus indirekt kompozitin diğer gruplara göre daha yüksek aşınma direncine sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Bir dezavantaj olarak ise Ersöz ve ark.⁹ Gc Gradia Plus indirekt kompozit restorasyonların renk stabilitesinin, diğer gruplara göre belirgin şekilde daha çabuk bozunmaya uğradığını söylemişlerdir. Çalışmamızdaki Olgu 1' in 12, 20 ve 28. aylarda, Olgu 2' nin ise 12 ve 24. aylardaki kontrollerinde indirekt restoratif materyal olarak kullandığımız Gc Gradia Plus'da herhangi bir renk bozulması ve aşınma görülmemiştir.

İndirekt kompozitler, iyi cilalanabilirlik, yüksek aşınma direnci ve yüzey pürüzsüzlüğünü uzun süre korumak gibi özelliklere sahiptir. Moraes ve ark.¹⁰ doldurucu içeriğini arttırmanın, aşınma direncini önemli derecede yükselttiğini ifade etmişlerdir. Çalışmamızda kullanılan GC Gradia Plus yüksek dolduruculu bir nanohibrit indirekt kompozittir ve yapılan 28 aylık takiplerde okluzal ve proksimal yüzeylerde meydana gelen aşınmanın minimal şekilde olduğu görülmüştür. İndirekt restorasyonlar, direkt uygulamalara göre diş morfolojisini daha iyi taklit edebilmektedir ve bozulan fonksiyonel doku işlevini yerine getirmede efektiftir. Lu ve ark.¹¹ diş preparasyonu yapılmadan önce desteksiz diş dokularının rezin kompozitlerle desteklenmesinin, aşırı doku kaybının önüne geçerek konservatif kavite hazırlanmasında önemli bir adımı oluşturduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmada sunulan Olgu 1ve Olgu 4'de kök kanal sisteminden destek alınarak yapılan fiber postlar ve direkt uygulanan kompozit rezinlerle desteklenen diş dokuları konservatif yaklaşımı mümkün kılmıştır.

Bu çalışmada çift yönlü sertleşebilen siman (G-CEM LinkAce, GC Corp., Tokyo, Japonya) kaviteye uygulanmadan önce self-etch bonding ajan kaviteye uygulanmıştır. Paul ve ark.¹² adeziv simanı kaviteye uygulamadan önce yapılan bond uygulamasının post operatif hassasiyeti ve kenar sızıntısını azalttığını belirtmişlerdir. Çift yönlü sertleşebilen simanlar ışıkla ve kimyasal olarak polimerize olurlar ve restorasyon kalınlığının 3 mm'den fazla olduğu durumlarda kullanılması gerektiğini ifade eden çalışmalar bulun-

maktadır.^{13,14} Diş dokularına ve restoratif materyallere bağlanmaları oldukça iyidir. Ek olarak suda çözünürlükleri düşüktür ve polimerizasyon sonrası sertlikleri yüksektir.¹⁵ Işıklı sertleşmenin başlaması restorasyonun stabilizasyonunu kolaylaştırırken, kimyasal sertleşme ise polimerizasyon büzülmesini azaltmaktadır. Bu nedenle bu çalışmadaki olgularda indirekt kompozit restorasyonların simantasyonunda çift yönlü sertleşebilen siman tercih edilmiştir.

Rezin kompozitlerin renk stabilitesi ve aşınma direnci seramik restorasyonlar kadar iyi değildir. Kimyasal bileşimleri nedeniyle seramikler daha rijittir ve aşınmaya karşı daha dirençlidir fakat bir dezavantaj olarak karşıt dişte normalden daha fazla aşınmaya neden olurlar. Ek olarak ince kaldıkları durumlarda kırılma eğilimindedir.¹⁶ Belli ve ark.¹⁷ 4-6 yıllık klinik gözlem sonucunda ağırlı ve çatlak dişlerin tedavisinde indirekt kompozit restorasyonların seramiklere göre daha başarılı olduğunu göstermişlerdir. Tüberküllerin indirekt kompozit restorasyonlarla kaplanması defleksiyon kuvvetlerine karşı direnci de artırmaktadır.^{10,18} Çiğneme kuvvetlerini, seramiklere göre çok daha iyi absorbe ederek diş dokusuna iletilen stresleri %57 oranında azalttıkları araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir.¹⁹ Kompozit rezinlerle yapılacak ağız içi onarımların bir diğer önemli avantajı da seramiklere göre daha kolay olması ve ekonomik olarak ucuz olmasıdır.

Bu çalışmada yer alan olguların aşırı madde kayıplı posterior bölge dişlerinde geleneksel kompozit sistemlerle yaşanan sorunları elimine etmek için indirekt uygulamaya başvurulmuştur. Böylece daha iyi proksimal kontaklara sahip, aşınma direnci yüksek ve düşük su emilimine sahip restorasyonlar elde edilmiştir. Ek olarak polimerizasyon büzülmesi ve postoperatif hassasiyet gibi sorunlar minimuma indirgenerek klinik başarı artırılmıştır.

SONUÇ

Aşırı madde kayıplı posterior dişlerin indirekt kompozit restorasyonlarla tedavisi kısa dönem ve 12-28 aylık uzun dönem takiplerde fonksiyonel olarak başarılı sonuçlar vermiştir. İndirekt kompozitlerin aşırı madde kaybı olan dişlerde daha uzun süreli takiplerinin yapılmasına ve mevcut diş ve çevre dokular üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Ericson D. What is minimally invasive dentistry? *Oral Health Prev Dent* 2004;2:287-92.
2. Azeem RA, Sureshabu NM. Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. *J Conserv Dent* 2018;21:2-9.
3. Manhart J, Scheibenbogen-Fuchsbrunner A, Chen H, Hickel R. A 2-year clinical study of composite and ceramic inlays. *Clin Oral Investig* 2000;4:192-8.
4. Tekçe N, Göktürk S, Karakuyu H, Tuncer S. Fazla Madde Kayıplı Dişlerin İndirekt Yöntem İle Konservatif Tedavisi: 4 Olgu Sunumu. *Atatürk Univ Diş Hekim Fak Derg* 2015;25:23-31.
5. Khan A, Satou N, Shintani H, Taira M, Wakasa K, Yamaki M. Effects of post-curing by heat on the mechanical properties of visible-light cured inlay composites. *J Oral Rehabil* 1993;20:605-14.
6. Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent* 2004;29:481-508.
7. Karaarslan ES, Ertas E, Bulucu B. Clinical evaluation of direct composite restorations and inlays: Results at 12 months. *J Restor Dent* 2014;2:70-7.
8. Tsujimoto A, Jurado C, Villalobos-Tinoco J, Barkmeier W, Fischer N, Takamizawa T et al. Wear resistance of indirect composite resins used for provisional restorations supported by implants. *J Adv Prosthodont* 2019;11:232-8.
9. Ersöz B, Karaoğlanoğlu S, Oktay E, Aydın N. Color stability and surface roughness of resin based direct and indirect restorative materials. *EADS* 2021;48:1-6.
10. Moraes R, Goncalves L, Lancellotti AC, Consani S, Correr-Sobrinho L, Sinhoreti M. Nanohybrid resin composites: nanofiller loaded materials or traditional microhybrid resins? *Oper Dent* 2009;34:551-7.
11. Lu P-Y, Chiang Y-C. Restoring large defect of posterior tooth by indirect composite technique: a case report. *J Dent* 2018;6:54-61.
12. Paul SJ, Schärer PJ. The dual bonding technique: a modified method to improve adhesive luting procedures. *Int J Periodontics Restor Dent* 1997;17:537-45.
13. Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H et al. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J Dent Res* 2004;83:454-8.
14. Braga R, Ballester R, Carrilho M. Pilot study on the early shear strength of porcelain-dentin bonding using dual-cure cements. *J Prosthet Dent* 1999;81:285-9.
15. van Dijken JW, Örmün A, Olofsson AL. Clinical performance of pressed ceramic inlays luted with resin-modified glass ionomer and autopolymerizing resin composite cements. *J Prosthet Dent* 1999;82:529-35.

16. Gresnigt MM, Özcan M, van den Houten ML, Schipper L, Cune MS. Fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithium disilicate and multiphase resin composite endocrowns under axial and lateral forces. *Dent Mater* 2016;32:607-14.

17. Belli R, Geinzer E, Muschweck A, Petschelt A, Lohbauer U. Mechanical fatigue degradation of ceramics versus resin composites for dental restorations. *Dent Mater* 2014;30:424-32.

18. Cao L, Zhao X, Gong X, Zhao S. An in vitro investigation of wear resistance and hardness of composite resins. *Int J Clin Med* 2013;6:423-30.

19. Montes M, de Goes MF, Ambrosano G, Duarte RM, Sobrinho LC. The effect of collagen removal and the use of a low-viscosity resin liner on marginal adaptation of resin composite restorations with margins in dentin. *Oper Dent* 2003;28:378-87.

Temporomandibular Eklem Bozukluklarında Güncel Tedavi Yaklaşımları

Current Treatment Approaches in Temporomandibular Joint Disorders

Özgecan Yüceler¹ , Öykü Öztürk Gündoğdu¹ , Dilek Aynur Çankal² 

ÖZET

Temporomandibular eklem bozuklukları; çiğneme kaslarının, temporomandibular eklem ve temporomandibular ekleme komşu dokuların çoğunlukla ağrılı, fizyolojik ve fonksiyonel bozuklukları olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde diş hekimliğinde hala önemli bir sorun olan temporomandibular eklem bozukluklarına iyatrojenik faktörler, okluzyon bozukluğu, travma, emosyonel değişimler gibi birçok faktör sebep olabilmektedir. Tedavisinde etken olan etiolojik ve patolojik faktörlerin düzeltilmesi, hastalık semptomlarının giderilmesi, eklem mobilitésinin yeniden sağlanması ve postural iyileşme amaçlanmaktadır. Bu amaçla tedavide hasta eğitimleri, farmakolojik ajanların kullanımı, psikolojik tedavi uygulamaları, fiziksel tedavi, manuel tedavi, okluzal splintlerin kullanımı ve cerrahi tedavi yaklaşımları tek tek veya kombine halde uygulanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Farmakolojik tedavi; Temporomandibular bozukluk; Temporomandibular eklem

ABSTRACT

Temporomandibular joint disorders are defined as mostly painful, physiological and functional disorders of masticatory muscles, temporomandibular joint and adjacent tissues to temporomandibular joint. Temporomandibular joint disorders, which are still an important problem in dentistry, may be caused by many factors such as iatrogenic factors, occlusal conditions, trauma, and emotional changes. It is aimed to correct the etiological and pathological factors causing the disease, to relieve the symptoms of the disease, to restore joint mobility and postural position. For this purpose, patient education, use of pharmacological agents, psychological treatment practices, physical therapy, manual therapy, use of occlusal splints and surgical treatment approaches can be applied individually or in combination.

Keywords: Pharmacological treatment; Temporomandibular disorders; Temporomandibular joint

Makale gönderiliş tarihi: 07.03.2022; Yayına kabul tarihi: 05.08.2022

İletişim: Dr. Özgecan Yüceler

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı., Ankara, Türkiye

E-posta: ozgecanyuceler@hotmail.com

¹ Doktora öğrencisi., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

GİRİŞ

Temporomandibular eklem (TME), temporal kemiğin glenoid fossasını, mandibulanın kondil başını ve özelleşmiş yoğun fibröz bağ dokusu yapısını, eklem diskini, ayrıca birkaç ligament ve ilişkili kasları içeren çeşitli bileşenlerden oluşan karmaşık bir yapıdır. TME diartroidal eklem sınıflamasında yer almaktadır.¹

Temporomandibular eklem bozuklukları (TMB); çiğneme sistemindeki kasları ve temporomandibular eklemi (TME) ilgilendiren, fonksiyonel rahatsızlıkların tümünü kapsayan genel bir terimdir.² TMB çene ekleminde ağrı, ses (krepitasyon veya klik) ve düzensiz çene hareketleri ile karakterize bir klinik tablo olup, maksillofasiyal bölgede ağrıya sebep olan etkenler içinde tedavisi en zor olan durumlardan biridir. TMB'ler; stomatognatik sistemin üç ana elemanı olan çiğneme kasları, çene eklemleri ve oklüzyon arasındaki dengenin yapısal, postural, psikolojik ve benzeri çok sayıda etkene bağlı olarak bozulması sonucunda ortaya çıkar ve sıklıkla ağrı ve mandibular hareketlerde kısıtlanmaya yol açan rahatsızlıklardır.¹ Hastanın mevcut oklüzal durumu, travma, emosyonel stres, derin ağrı inputu ve parafonksiyonel aktiviteler TMB ile ilgili temel etiyolojik faktörlerdir.²

TMB semptomlarına toplumun %50-60'ında rastlanmakla birlikte hastalık çoğunlukla asemptomatik seyretmektedir. Kadınlarda 4-6 kat daha fazla görülür ve yaşla birlikte insidansı artar.³

TME'ye ait bozuklukları tanımlamak için çok farklı terminolojiler kullanılmıştır. Ancak 1982'de Amerika Diş Hekimliği Derneği (American Dental Association) TME ve çiğneme kaslarını etkileyen durumların tanınması ve terapotik olarak net bir şekilde ayrılmasını ve TMB tanımının tercih edilmesini önermiştir.³

TME rahatsızlıklarında eklem ağrısının gerçek kaynağı olabileceği gibi, pulpitis, otitis media, parotitis, trigeminal nevralsi de ağrıya sebep olabilir.⁴

TMB'lerde birçok faktör etkilidir ve tek bir faktörü sorumlu tutmak doğru değildir. En çok sebep olan faktörlerden birisi oklüzyon bozukluğudur. Çiğneme kaslarının nöromusküler refleks aktivitesi dişleri ve TME yapılarını hasardan korur. Fonksiyonel maloklüzyon, oklüzal durumun değişmesinden etkilenir. Anormal diş kontağı parafonksiyona yol açar. Bu du-

rum için risk faktörleri; yanak ve dili ısırma, parmak emme, sakız çiğneme, dili döndürme, postüral bozukluklar, kalem ısırma, tırnak yeme ve brüksizmdir. Hastalar diş doktoruna gidene kadar, bu durumun farkında değildirler. Çoğu hasta sabahları çene ve kulak ağrısı ile uyanır.⁵

TMB'nin kronik ağrısı hastanın emosyonel durumu ve günlük aktiviteleri ile ilişkili olabilir ve sonucunda miyofasiyal ağrı oluşabilir. Miyofasiyal ağrı TMB'nin bir alt grubu olarak tanımlanır ve brüksizm, stres, mesleki faktörler ve özellikle tekrarlayan mikro travmalar sonucu oluşur. Tüm bunlar hastalara miyofasiyal ağrı sendromu sonucu oluşabilecek disk deplasmanı tanısı konulmasına sebep olabilir.^{2,4}

TMB travma sebebiyle de ortaya çıkabilir. Bunun yanı sıra alt yirmi yaş diş çekimi veya uzamış endodontik tedavi gibi mandibulanın hiperekstansiyonuna bağlı olarak ağzın uzun süre açık kalmasına sebep olan uygulamalar TME disfonksiyonuna neden olabilir.²

TMB semptomları gösteren hastaların yalnızca %5'i tedavi gereksinimi ile doktora başvururlar. Etiyolojik faktörlerin çeşitliliği hastalara yaklaşımın da çeşitlendirilmesini gerektirir. Tedavinin başarılı olması için hastadaki etiyolojik faktörlerin doğru saptanması ve altta yatan sebebe yönelik tedavi uygulanması önemlidir.²

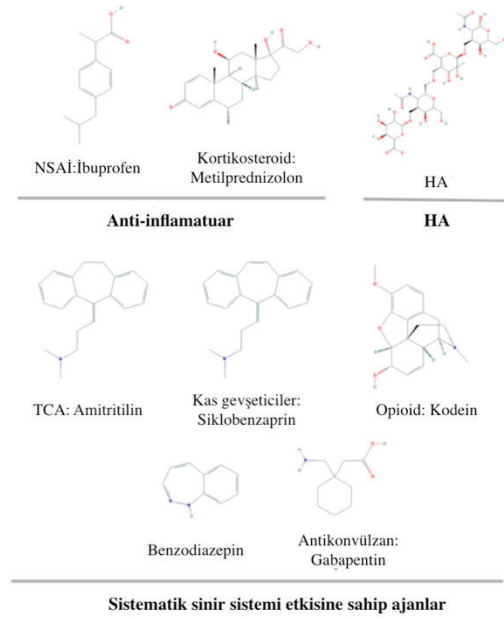
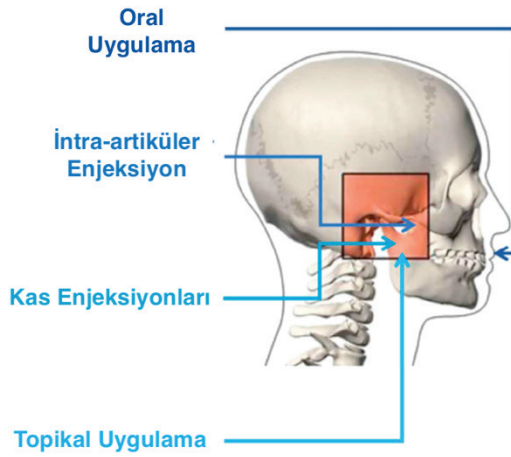
TME rahatsızlıklarının tedavisi konservatif ve cerrahi tedaviler olarak iki ana başlık altında incelenebilir. Diskteki deplasmanın ve deformitelerin internal düzensizliğin sebebi olduğu bilinmekte ve yer değiştirmiş diski yeniden şekillendirmek ve konumlandırmak amacıyla çeşitli ameliyatlarda yapılmaktadır. Ancak açık cerrahi yöntemlerinin ağız açmada kısıtlılık, ankiloz ve fasiyal sinir yaralanmaları gibi komplikasyonları olması araştırmacıları daha konservatif yöntemleri kullanmaya itmiştir. Internal düzensizliklerin cerrahisinde, artroskopik cerrahi, diskoplasti, diskektomi ve modifiye kondilotomi yöntemleri kullanılmaktadır.⁴

1. Konservatif tedavi yöntemleri

Farmakolojik tedavi

TME rahatsızlıklarının farmakolojik tedavisinde ağrı kontrolü amacıyla analjezikler, antiinflamatuvar ilaçlar, antidepresan ilaçlar, kas gevşeticiler, vitaminler ve antibiyotikler kullanılabilir.⁵ TMB'nin

tedavisinde farmakolojik ajanlar tek başına veya fizyoterapi, okluzal splint ve cerrahi müdahale gibi yaklaşımlarla birlikte kullanılabilir. Kronik TMB'li hastalarda depresyon, kaygı ve uyku bozukluğu gibi durumların ortaya çıkma olasılığı yüksektir. Bu hastalara farmakolojik ajanlar oral yol, eklem içi uygulama, kas enjeksiyonu ve merhem veya krem şeklinde topikal olarak uygulanabilir (Şekil-1).⁶



Şekil 1. TMB ve TME'ye bağlı yapıları tedavi etmek için yaygın kullanılan ajanlar⁶

B vitamini karışımının intramuskuler enjeksiyonunun, tek başına diklofenak enjeksiyonuna kıyasla daha üstün bir analjezik etki gösterdiği gösterilmiştir. NSAİ'lerin en önemli yan etkisi gastrointestinal sistem üzerindedir ve mide ülseri ardından da mide erozyonuna neden olabilirler. NSAİ'lerin en önemli yan etkisi ülser ve mide kanamasına yol açabilen mide erozyonudur.⁹ NSAİ ilaçların kullanımı hipertansiyonu olan hastalarda ve seçici serotonin geri alım inhibitörü (SSRI) kullananlarda endike değildir.⁹ NSAİ'lerin uzun süreli kullanımı sonucu ciddi GIS problemlerinin ortaya çıkması durumunda orta ve şiddetli ağrı tedavisinde opioid analjezikler tedavi seçeneği olabilmektedir. Bu amaçla yaygın olarak kodein ve oksikodon kullanılabilir. Opioid kullanımında mide bulantısı, baş dönmesi, kusma, sedasyon, kabızlık, fiziksel bağımlılık, tolerans ve solunum depresyonu gibi yan etkiler gelişebilir.¹⁰ Güçlü anti-enflamatuar ilaçlar olan kortikosteroidler orta şiddetli TMB'yi tedavi etmek için kullanılmak-

TMB'de kıkırdak dejenerasyonu ve inflamasyon sonucu ağrı gözlenir. Bu nedenle eklem rahatsızlıklarında birincil basamak seçenek olarak enflamatuar sitokinlerin salınımını engelleyen nonsteroidal anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİ) ve steroidler reçete edilmektedir.⁷ TMB'ler için yaygın olarak reçete edilen NSAİ ilaçlar arasında ibuprofen, naproksen, diklofenak ve piroksikam bulunmaktadır.⁸ Diklofenak ve

tır.⁷ Kortikosteroidler çoğunlukla ağızdan alınır ancak TMB olan hastalar için topikal uygulama, fonoforez, iyontoforez ve artrosentez enjeksiyonu uygulanabilir.⁷

Kısa dönem steroid kullanımı sonucu iştah artışı, kilo artışı, mide rahatsızlığı, depresyon gibi yan etkiler görülürken uzun dönem kullanımlarında yüksek tansiyon, ay yüzü görünümü, enfeksiyon riskinde artış, yüksek kan şekeri, katarakt, glokom, osteoporoz ve adrenal kriz görülebilir.¹¹

Orofasiyal bölgede ağrısı olan hastalarda ağrının önlenmesi ve azaltılması amacıyla iskelet kas tonusunu azaltan kas gevşeticiler reçete edilir.^{9,10} Kas gevşeticiler uyku yapma yan etkilerinden dolayı hastaların yatmadan önce kullanması önerilir. En yaygın kullanılan kas gevşeticiler karisoprodol, klorzoksazon, siklobenzaprin, metaksalon ve metokarbamol'dür.¹⁰

Tablo I. TMB tedavisinde kullanılan farmakolojik ilaçların muhtemel komplikasyonları ve kontraendikasyonları⁸

Tedavi	Komplikasyon	Kontraendikasyon
BTX enjeksiyonu	Lokal: Komşu dokulara difzyon, geçici uyuşukluk, lokal ödem, morarma, enjeksiyon bölgesinde ağrı ve/veya kas güçsüzlüğü Sistemik: Grip benzeri semptomlar, yüksek dozlarda nötralize edici antikor üretimi, hafif mide bulantısı, tolerans gelişimi	Hamilelik, nöromusküler kas hastalıkları (örn. myasentia gravis)
İntra-artiküler kortikosteroid enjeksiyonu	Enfeksiyon, dejeneratif eklem değişikliklerinin alevlenmesi, cilt atrofisi, lokal kalsifikasyonlar, hipopigmentasyon	Enfeksiyon, idiyopatik trombositopenik purpura
PRP	Kanama, morarma, enjeksiyon sahasında ağrı	Antikoagülan tedavisi, koagülopatiler, sepsis
HA enjeksiyonu	Ağrı, morarma, kızarıklık, kaşıntı ve şişlik	HA alerji durumları, kanama bozukluğu, gram pozitif bakteri ürünlerine alerjik reaksiyon (bakterilerden elde edilen ürünler), enfeksiyon
İyontoforez	Lokal parestezi, kaşıntı, irritasyon, eritem, ödem, galvanik ürtiker, yanık hassasiyeti	Kardiyak aritmiler, hiperkoagülopati, kardiyak pacemaker varlığı, yüzeysel kan damarlanması, ortopedik implantlar, lezyonlu ve duyu bozukluğu olan cilt bölgeleri
Proloterapi	Enjeksiyonda ağrı, maksimum ağız açıklığında azalma	Lokal abseler, akut enfeksiyon, kanama bozuklukları, septik artrit

Kronik kas-iskelet sistemi bozukluklarını ve nöropatik ağrıyı tedavi etmek için trisiklik antidepresanlar (TCA'lar) de reçete edilmekte, bu amaçla depresyon tedavisinde kullanılan dozlarının çok altındaki dozlarda kullanılmaktadır.¹² Bu amaçla kullanılan amitriptilin ve SSRI'lerin TMB ağrılarını azaltmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır.⁶

Antikonvulsanlar da nöropatik ağrıyı tedavi etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ajanların nöronal uyarımı engellediği ve inhibisyonu artırdığı düşünülmektedir. Özellikle gabapentin ve pregabalin TMB tedavisinde kullanılan antikonvulsanlardır.¹⁰

Benzodiazepinler genellikle akut kas spazmı ve uyku bozukluklarının tedavisinde kullanılır. Bununla birlikte uzun süre kullanımlarında tolerans ve bağımlılık yan etkilerinden dolayı kronik TMB'nin uzun dönem tedavisinde kullanılamamaktadır.⁶

Vitamin B, folik asit, vitamin C, TME rahatsızlığı olan hastalarda ortaya çıkan beslenme bozukluklarının giderilmesi ve iyileşmenin desteklenmesi amacıyla kullanılmaktadır.⁴ Çiğneme ve servikal bölge kaslarından kaynaklı ağrılara topikal olarak diklofenak sodyum (Volteren Emulgel®-GSK-Lüleburgaz-Kırklareli-Türkiye), ketoprofen (Profenid %2,5 jel®-Sanofi İlaç San. Ve Tic.A.Ş.-Lüleburgaz-Kırklareli-Türkiye), kapsaisin (Capciderm %0.075 krem®-Berko İlaç ve

Kimya Sanayi A.Ş.-Sultanbeyli-İstanbul-Türkiye) ve metil salisilat (Ben-Gay %10+%15 Merhem®-PharmaVision San ve Tic. A.Ş.-Topkapı-İstanbul-Türkiye) uygulanabilmektedir. Genellikle kullanıldıkları süre boyunca yalnızca geçici bir iyileşme sağlarlar.¹²

TME osteoartritinde besin desteği olarak glukozamin ve kalsiyum ile beraber magnezyum kullanımının faydalı olduğu gösterilmiştir.⁶

Bir b -blokör olan Propranololun beta adrenerjik reseptör (b-AR) sinyalini bloke etmesinden dolayı TMB'lerin ağrı tedavisinde de etkili olabileceği bildirilmiştir.⁶

İntraartiküler ozon gazı enjeksiyonunun fibroblastların eklem onarım yeteneklerini artırabildiği ve anti-enflamasyon ve kondrojenetik etkiler gösterebileceği bildirilmektedir.⁶

Clostridium botulinum adı verilen gram pozitif aerobik bakteriden salınan bir ekzotoksin olan Botulinum toksin (BTX) TMB tedavisinde çiğneme kaslarını içeren parafonksiyonel hareketleri ve temporal ve masseter kasın ağrı düzeylerini azaltmak amacıyla kullanılmaktadır.⁸

TMB'lerin yeni nesil tedavisinde özellikle biyoaktif ajan taşıma sistemleri ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. İnvaziv olmayan terapotik ajanların

kullanımından doğabilecek gastrointestinal hasar, kardiyovasküler riskler, anafaksi, baş dönmesi, ağız kuruluğu ve olası uyuşturucu bağımlılığı gibi sistemik yan etkilerden kaçınmak için yeni tedavi metodları geliştirilmektedir. Birçoğunda hayvan TMB modelinin kullanıldığı bu çalışmalarda ilaç salınımı ve hücreler ve/veya biyoaktif moleküller, TME doku rejenerasyonuna uygun biyomateryaller ile ilgili araştırmalar yapılmaktadır. Eklem içi uygulanan ilaçların yan etkilerinden ve oluşabilecek komplikasyonlardan dolayı hidrojeller, mikro ve nanopartiküller geliştirilmiştir.⁶

TMB tedavisinde kullanılan farmakolojik ilaçların muhtemel komplikasyonları ve kontrendikasyonları Tablo l'de özetlenmektedir.

Psikiyatrik tedavi destekleri

TMB'nin etiolojisinde emosyonel faktörlerin de rol oynadığı bilinmektedir. Bu hastalarda emosyonel faktörlerin tedavi edilmesi önemlidir. Bu amaçla psikanaliz ve farmakolojik tedavi metodları uygulanabilir. Endişe, gerilim, depresyon gibi psikiyatrik sebepler kas aktivitesini artırmakta ve TMB 'ye sebep olabilmektedir. Hastalar durumları ile ilgili bilgilendirilmeli ve emosyonel stresi azaltma konusunda yardımcı olunmalıdır.⁴

Gündüz olan parafonksiyonel alışkanlıkların, gerilimin, stresin, kaygının, öfkenin, depresyonun, katastrofinin, ağrıyla ilgili inançların, hayatla ilgili kaygıların TMB semptomlarını ve konservatif TME tedavilerinin sonuçlarını olumsuz etkilediği bilinmektedir. Bilişsel-davranışsal müdahaleler; hastaların gündüz parafonksiyonel alışkanlıklarını, kas gerginliklerini ve durumlarını etkileyen psikososyal faktörleri azaltmaya yardımcı olan TMB terapileridir.¹³

Fizik tedavi

TMB'lerin tedavisinde genellikle elektrik stimülasyonu, yüzeysel sıcak uygulama, soğuk uygulama, düşük seviyeli lazer tedavisi, ultrason, akupunktur, biofeedback kullanarak gevşeme egzersizleri ve manuel terapi gibi fizyoterapi egzersizleri uygulanır. Bu yöntemler genellikle rehabilitasyon protokolleri ile birleştirilir.¹⁴

Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS)

TENS hem kronik hem akut ağrıyı kontrol altında tutmak için kullanılan en güvenli ve en ucuz yöntemlerden birisidir. TENS, periferik sinir dağılımı boyunca sağlam deri üzerine elektrotların yerleştirilmesi ve kısa elektrik impulslarının uygulanmasıdır. TENS'in kullanımı, ağrı iletim mekanizması ve bu mekanizmaların bloke edilmesi üzerine birbiriyle ilişkili birkaç teoriye dayanmaktadır (Şekil- 2). Bunlardan birincisi kapı kontrol teorisi, ikincisi ise elektrik uyarımı sonrası morfin benzeri maddelerin (endorfin) endojen salınımı ile ilgilidir. TENS'in üçüncü etki mekanizması, kasların otomatik ve istemsiz kasılması ile ilgilidir.¹⁵

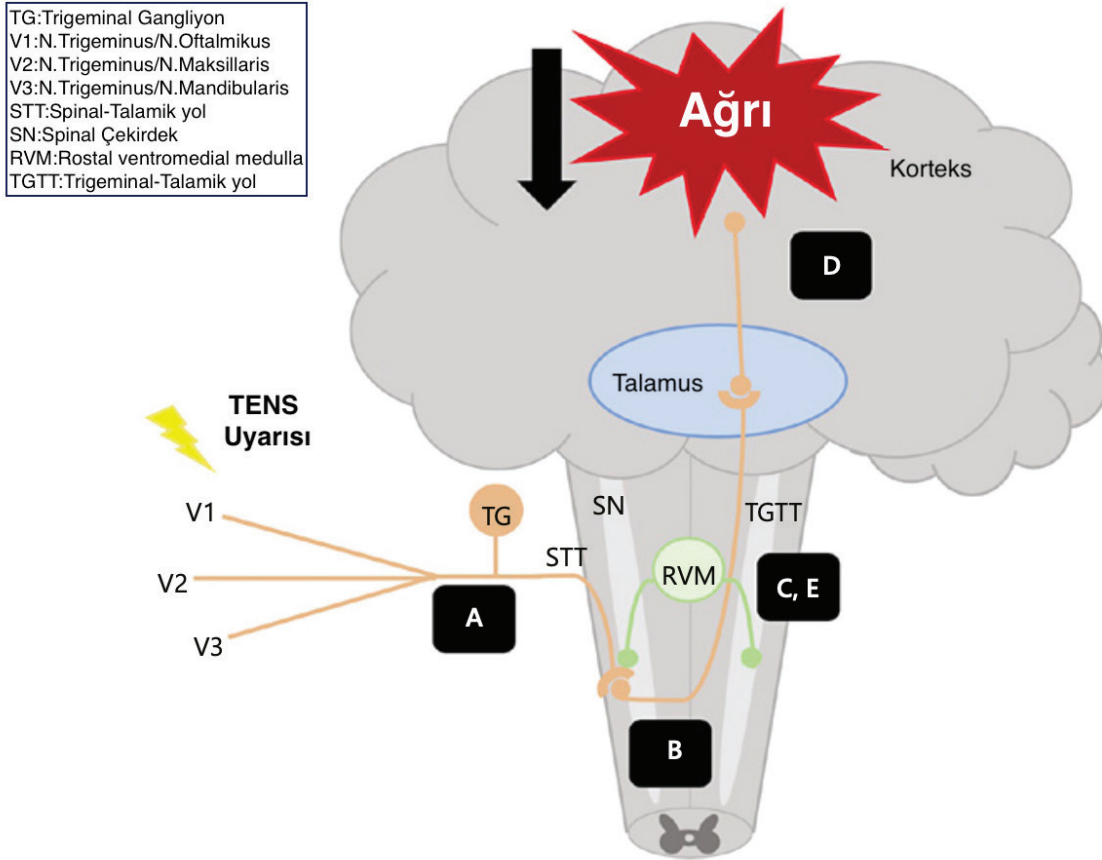
TMB'si olan hastalarda TENS kullanımının etkileri şu şekilde ortaya çıkar:

- Çenenin istirahat postürü sırasında anterior temporal kasın ön kısmının kas aktivitesinde azalma
- Maksimum istemli kasılma esnasında masseter kas aktivitesinde artış
- Çenenin dinlenme pozisyonunda anterior temporal ve masseter kaslarda EMG aktivitesinde düşüş^{17,16}

TENS tedavisi seans başına 20 ila 60 dakika arasında uygulanır. TENS cihazları genellikle frekansa göre yüksek frekans (>60Hz) ve düşük frekans (<60 Hz) olarak iki kategoriye ayrılır. Genellikle uyarıcı yoğunluğu, uygulanan bölgede, ağrısız, karıncalanma şeklinde bir duyu oluşmasına göre ayarlanır. Düşük yoğunluklar duyu sinirlerini uyarırken daha yüksek yoğunluk motor sinir tepkilerini harekete geçirmektedir.¹⁷

Sıcak-soğuk uygulaması

Sıcak uygulama ağrıyı gidermede etkili yöntemlerden birisidir. Sıcak uygulama kapı kontrol mekanizmasını harekete geçirir, dokunma reseptörlerini uyarır, vazodilatasyon yaparak iskemik ağrıyı azaltır, metabolik artıkları uzaklaştırır, endorfin salınımını artırarak kas spazmını giderir, dokuların viskoelastik özelliklerini değiştirir bunun sonucunda sinir uçlarındaki baskı, gerilme ve hipoksi gibi etkileri azaltır, ağrı eşliğini yükseltir ve sedasyon oluşturarak ağrıyı azaltır.^{20,21} Nemli sıcak uygulama kuru sıcak uygulamadan daha etkilidir.² Cilde hasar verilmemesi için uygulama süresi 20 dakikadan daha uzun olmamalıdır. Isıtılmış pedler, hidrokollatör ve sıcak, nemli havlu sıcak uygulama yollarıdır.⁴



Şekil 2. Yüz ağrısı tedavisinde TENS'in olası etki mekanizmaları: Yüz ağrısı uyarıları trigeminal sinirin primer afferent myelinsiz C ve hafif myelinli Ad lifleri boyunca trigeminal gangliyonuna gider. Gangliyondan sonra ikinci ve üçüncü nöronlar ile postantral somatosensoriyal girusa girer. Anti-hiperanaljezik etkiler için bu yolu modüle etmek amacıyla hem yüksek hem düşük frekanslı TENS önerilmiştir. A) Trigeminal sinir içinde, yüksek frekanslı TENS'in ilk önce derin Ab afferent sinir liflerini uyarması önerilmiştir, bu da ağrının Kapı Kontrol Teorisi tarafından önerildiği gibi miyelinsiz C ve hafif miyelinli Aδ liflerinden gelen nosiseptif sinyalleri engeller. B) Yüksek frekanslı TENS'in omurilik içindeki δ-opioid reseptörlerini aktive etmesi, GABA'yı serbest bırakması ve trigeminal-talamik yolun afferent lifleri üzerinde inhibitör etkiler üretmesi önerilmektedir. C) Yüksek frekanslı TENS'in, μ- ve δ-opioid reseptörlerini aktive ederek RVM'nin supraspinal inen inhibitör yolunu aktive ettiği bulunmuştur. Bunlar hem ipsilateral hem de kontralateral olarak ağrı sinyallerini engellemeye çalışır. D) Migren ağrısı korteksinde, yüksek frekanslı TENS'in, PET ve fMRI ile tanımlandığı gibi, orbitofrontal korteks ve rostral anterior korteks içindeki hipometabolizmayı ortadan kaldırdığı bulunmuştur. E) Düşük frekanslı TENS, hem ipsilateral hem de kontralateral ağrı algısını inhibe ederek, 5-HT2A ve 5-HT3 reseptörlerini aktive ederek RVM'nin supraspinal inen inhibitör yolunu aktive eder.¹⁷

Soğuk uygulaması ağrının giderilmesinde çok uzun yıllardır kullanılmaktadır. Soğuk uygulaması ağrının azaltılmasında iki şekilde etki eder. İlk olarak ödem ve kas spazmını ortadan kaldırır, böylece ağrının azaltılmasına yardımcı olur.² Diğer ağrıyı azaltma yolu ise periferik sinirlerin ağrı iletilmesini yavaşlatması ya da bloke etmesidir. Bunların dışında kapı-kontrol mekanizmasını çalıştırıp dokunma reseptörlerini uyararak ve morfin benzeri maddelerin endojen salınımını artırarak da ağrıyı azaltmaktadır. Soğuk uygulama sıcak uygulamaya kıyasla ağrının giderilmesinde daha uzun süreli etkiye sahiptir.¹⁸

Buz dokular üzerine 5-7 dakikadan fazla uygulanmamalıdır. Bir ısınma periyodundan sonra ikinci bir

uygulama yapılabilir. Isınma sırasında dokulara giden kan akımının arttığı, bunun da doku onarımına yardımcı olduğu düşünülmektedir. Soğuk uygulama metodlarından bir diğeri buhar spreyleri olup bu spreylerden en sık kullanılanları etil klorür ve florometandır. Soğutma spreyi 30 -60 santimetre mesafeden, 5 saniye boyunca istenilen alana uygulanır. Doku ısınınca prosedür tekrar edilebilir.²

Ultrason

Ultrason (US); TME osteoartriti ve TMB'lerde hipoksiye bağlı kondrosit hasarının tedavisinde kullanılmaktadır. US düşük yoğunlukta kullanıldığında bir

stimülatör olarak görev yapar, bağ dokusunun uzayabilirliğini ve doku rejenerasyonunu artırır, neovaskülarizasyonu teşvik eder, mezenkimal kök hücrelerinin farklılaşmasını ve iskemik dokularda anjiyojenik faktörlerin lokal salınımını artırarak kan akışının iyileşmesini sağlar.²³ Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarında ağrının azalması, şişlik ve hareket kısıtlılığının azalması US'nin faydaları arasında sayılmaktadır.²³ US, dokuların ara yüzeyinde bir sıcaklık üretir ve daha derin dokular yüzey ısısından etkilenir. Derin dokulardaki kolajen lif ayrılarak doku esnekliği ve uzayabilirliği artar.²

Fonoforez

Fonoforez NSAİ gibi ilaçların topikal ve oral kullanımlarından doğan yan etkileri azaltmak için ve oral yolla ilaç alamayan TMB hastaları için alternatif uygulama yolu olarak kullanılan bir yöntemdir. Stratum corneum, epidermin altındaki katmanları sıcaklık, enfeksiyon, kimyasallar ve mekanik stresten korumak için bariyer oluşturduğundan topikal ilaçlar ne yazık ki deriden zor emilir.²⁴ Ultrason, fonoforez olarak bilinen bir işlemle, deri yoluyla ilaç vermek için kullanılmaktadır.² US'un belirli bir ilacın tüm moleküllerinin dokulara geçişine izin vererek hücre zarı geçirgenliği artırabileceği düşünülmektedir.¹⁹

Fonoforez invaziv olmayan bir ilaç uygulama yöntemidir, hastalar çok az veya hiç rahatsızlık duymazlar. Bir diğer avantajı ise bir farmakolojik ajanın perkutan enjeksiyonun doğasında bulunan enfeksiyon riski olmaksızın uygulanabilmesi için güvenli bir alternatif yöntem sunmasıdır. Sistemik yan etkileri az olup kolay uygulanabilir.²⁰

İyontoforez

İyontoforez, fonoforez gibi belirli ilaçların diğer organları etkilemeden dokulara verilebilmesini sağlayan bir tekniktir. İyontoforez yönteminde ilaç bir ped içine koyulur ve ped istenilen doku bölgesine yerleştirilir. Daha sonra ilacı dokuya temas ettiren pedden düşük bir elektrik akımı geçirilir.²⁶ Lokal anestezi ve antiinflamatuvar ilaçlar iyontoforez yöntemi ile yaygın olarak uygulanan ilaçlardır.²

Akupunktur

Akupunktur, sağlığı geliştirmek veya vücudun diğer bölgelerindeki ağrıları azaltmak için vücudun özel noktalarına paslanmaz çelikten yapılmış küçük iğne-

lerin sokulduğu geleneksel Çin tıbbına dayanan bir tedavi yöntemidir.²⁷ Akupunktur ağrıyı modüle etmek için vücudun kendi antinositif sistemini kullanır. Belirli alanların (veya akupunktur noktalarının) uyarılmasının, afferent internöronları eşik altı uyarılarla doldurarak ağırlı duyarı azaltan endojen opioidlerin (endorfinler ve enkefalinler) salınmasına neden olduğu düşünülmektedir. Bunlar ağırlı impulsların iletimini etkili bir şekilde engeller ve böylece ağrı hissinin azaltır.^{2,28} Günümüzde akupunktur kaslardaki küçük miyelinli sinir liflerini uyardığı, omuriliğe uyarılar gönderdiği ve böylece üç merkezi uyardığı kabul edilmektedir. Bu merkezler omurilik, mezensefalon ve hipotalamus-hipofiz eksenidir.²¹

Akupunktur bazı TMB semptomlarının tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılmıştır.² 1993' de yapılan bir çalışmada akupunktur TMB ağrısı için oklüzal splint kadar etkili olduğu gösterilmiştir.²²

Lazer

Düşük seviyeli lazer tedavisi (DSLTL), fizyoterapi alanında yeni, noninvaziv ve uygun maliyetli bir tedavi yaklaşımıdır. DSLTL biyo-uyarıcı etkisi ile hücre metabolizmayı değiştirir, ağrıyı azaltır (analjezik etki), yara iyileşmesini hızlandırır, ödemi azaltır ve anti-inflamatuar etki yaratır.²⁷ DSLTL'nin PGE2 oluşumunu inhibe ettiği ve siklooksijenaz 2'nin baskılanması ile inflamasyonu azalttığı düşünülmektedir. Ancak DSLTL'nin terapotik etkilerinin altında yatan mekanizma halen tartışılmaktadır.²³ DSLTL'nin myofasiyal ağrı ve işlev bozukluğu tedavisinde olumlu etkilerini açıklayan teorilerden birisi DSLTL'nin lokal mikrosirkülasyonu iyileştirdiği ve triger noktalarında hipoksik hücrelere oksijen takviyesini artırdığını öne sürmektedir.²⁴

Yapılan hayvan ve hücre çalışmalarında DSLTL'nin büyüme faktörü salgılanmasını artırdığı, yaralı alanlarda kolletaral damarların oluşumu ile anjiyogenezi geliştirdiği ve biyokimyasal inflamatuvar belirteçleri modüle ederek hücre ve yumuşak dokularda lokal antiinflamatuvar etki ürettiği gösterilmiştir.²⁵

2018'de yapılan bir sistematik derlemede DSLTL'nin TMB'ye bağlı ağrıyı kısa süreli takipte önemli ölçüde azalttığı ve TMB'ye bağlı fonksiyonel sonuçları iyileştirdiği gösterilmiştir.²⁶

Fotobiyomodülasyon

Fotobiyomodülasyon (FBM) tedavisi görünür ışık spektrumundan ($\lambda=400$ nm) kızılötesi ışınlar ($\lambda = 1.064$ nm) kadar değişen dalga boylarına ve 500 mW'ın altında güce sahip lazer veya ışık yayan diyodların (LED) kullanımını içerir. FBM ağrıyı, iltihabı, ödemi azaltmak; kemik ve tendon gibi hasarlı dokuları yenilemek için kullanılmaktadır.²⁷

FBM terapisi, metabolik oksijen indirgeme reaksiyonunu katalize eden doğal kromofor sitokrom C oksidaz tarafından fotonların emilmesini içerir, bu da solunum metabolizmasını hızlandırır ve sonuç olarak hücresel proliferasyon, antioksidan ve redoks regülasyonu, hücre ölümünün önlenmesi, hücresel metabolizmanın yeniden kurulması ve ağrı ile inflamasyonun azaltılması amacıyla kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda FBM'nin TMB'ye bağlı kas ve eklem ağrısını azaltmada ve iyileştirmede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.²⁷

Manuel Terapi

Manuel teknikler (MT) ağrı ve disfonksiyonun azaltılması için fizyoterapist tarafından yapılan 'uygulamalı' terapilerdir. Üç kategoriye ayrılırlar: Yumuşak doku mobilizasyonu, eklem mobilizasyonu ve kas kondisyonlaması.² MT, TMB tedavisinde ağrının giderilmesinden ve kas aktivitesinin azaltılmasından sorumlu olan noröfiziolojik mekanizmaları tetikler (trigger). MT, normal hareket aralığını düzeltmek, lokal iskelemi azaltmak, propriosepsiyonu uyarmak, fibröz adezyonları kırmak, sinoviyal sıvı üretimini uyarmak ve ağrıyı azaltmak amacıyla kullanılmaktadır.²⁸

Yumuşak doku mobilizasyonu kas ağrısı durumunda faydalıdır; yüzeysel ve derin masaj uygulanarak gerçekleştirilir. Bu teknikle kutanöz duyu sinirlerinin hafif stimülasyonunun ağrı üzerindeki engelleyici etkisinden faydalanılır. Hastaya nazik bir şekilde kendi kendine masaj yapması önerilebilir. Bu teknik kasların ağrısız gerilmesi ile birlikte ağrıyı azaltmada oldukça yardımcıdır. Derin masaj, normal kas fonksiyonunu yeniden kurmada hafif masajdan daha faydalıdır, ancak derin mesaj fizyoterapist gibi bir başka kişi tarafından uygulanmalıdır. Derin masaj dokuları harekete geçirir böylece kan akışını artırır ve tetik noktaları ortadan kaldırmaya yarar.³⁷ Derin masaj etkisini artırmak için masaja başlamadan önce kaslar 10-15 dakika nemli ısı ile ısıtılmalıdır. Derin ısı kas

dokularını gevşetir, ağrıyı azaltır ve derin masaj etkinliğini artırır.²

TME'nin mobilizasyonu eklemler arası basıncın azaltılmasında ve eklem hareket aralığının azaltılmasında faydalıdır. Eklem hafifçe distraksiyonu, geçici adezyonların azaltılmasına ve hatta belki de diskin harekete geçirilmesine yardımcı olur. TME distraksiyonu, bir elin baş parmağı karşı mandibula ikinci molar dişe gelecek, elin kalanı mandibulayı kavrayacak ve diğer elin de hasta başını sabit tutacak şekilde baş üzerine yerleştirilmesi suretiyle uygulanır. Ağız içerisindeki elin kalanı mandibulayı ön tarafa çekerken baş parmak azı dişine doğru kuvvet uygulanır. Distraksiyon birkaç saniye uygulanır ve serbest bırakılır. Bu uygulama birkaç kez tekrarlanabilir.²

Kas kondisyonlamaları ise TMB semptomları yaşayan hastaların ağrı sebebiyle çene kullanımını kısıtlaması ve buna bağlı olarak kas boylarının kısalması ve atrofiye uğraması sonucu oluşan, normal olmayan işlevi düzeltmeye ve hareket kısıtlılığını düzeltmeye yardımcı olacak egzersizleri içerir. Dört tip kas egzersizi vardır; pasif germe, destekli kas germe, direnç egzersizleri ve duruş eğitimi.²

Pasif germe egzersizleri: Hasta ağrı hissedene kadar ağzını yavaş ve bilinçli olarak açar. Hastaya ayna karşısında ağız açıklıklarını herhangi bir sapma ve kusur olmaksızın açmayı denemesi istenmelidir (kapsüller bozukluklarda bu durum mümkün olmayabilir veya ağrıyı artırabilir).²

Destekli kas germe: Hastalar kademeli olarak artan hafif aralıklı kuvvetlerle çeneyi hafif hafif açmaya çalışır. Hastadan çeneyi kapatan kaslarına yavaşça ve aralıklı olarak germe kuvveti uygulaması istenir. Ağrı tetiklenmemelidir.²

Direnç egzersizleri: Mandibular açıklıkta bir artış sağlamak için refleks gevşeme kavramı kullanılır. Hastaya parmaklarını çenenin altına yerleştirmesi ve dirence karşı ağzını nazikçe açması talimatı verilir. Bu, çeneyi kapatan kaslarda gevşemeyi teşvik eder böylelikle ağız açma miktarı artar. Eksentrik (protrusiv ve lateral) hareket kısıtlı olduğunda, hastadan çenesini parmakla uyguladığı hafif direnç ile eksentrik pozisyona götürmesi istenir. Bu egzersizler günde 6 seans, her seansta 10 defa olmak üzere tekrarlanır. Ağrıya neden olurlarsa, kesilirler.²

Duruş eğitimi: Baş, boyun ve omuzların duruşunun TMB semptomlarına katkıda bulunabileceği düşünülmektedir. Kaslara bağlı TMB'si olan hastalarda başın duruşu, vertebral eğimler, alt ekstremitelerdeki değişimler risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Kas ağrısına sahip TMB hastalarında eğer baş önde ise hastaya başını omuzları ile normal ilişki içinde tutması söylenirse TMB semptomlarında azalma olabilir. Hastalara servikal ve baş postürünü iyileştirmede yardımcı olacak egzersizler önerilmektedir. Bu egzersizler basit ve noninvaziv olduğu için tüm hastalara önerilebilir.²

Biofeedback

Farkında olunmayan ve kişiye ait normal veya anormal fizyolojik olaylar hakkında, genellikle elektronik cihazlarla ya da belirli bir şiddette, hatta kişiyi rahatsız edecek düzeyde işitsel veya görsel sinyaller vererek, bu sayede kişinin vücut fonksiyonlarının farkında olmasını ve bunları istemli olarak değiştirebilmesini sağlayan bir tedavi metodudur. EMG biofeedback elektrotları masseter kasa veya frontal kasların 2-3 cm dışına yerleştirilir ve 30 dakika, 2-5 seans/hafta uygulanır.¹⁴

Okluzal tedavi

Okluzal tedaviler TME'yi stabilize etmek, çiğnemeyi geliştirmek, anormal kas aktivitelerini azaltmak, dişleri okluzal travmalardan korumak için ve fonksiyonu arttırmak için yapılırlar.^{2,4} Okluzal splintlerin kullanım amacı eklem veya yanlış temasları elimine etmek, kaslarda gevşeme sağlamak, dişleri aşınmaya karşı korumak, eklemdeki aşırı yüklenmeyi hafifletmek, kondilleri fizyolojik pozisyona getirmek, dişlerde aşınmaya neden olabilecek anormal kuvvetlerden dişleri ve çevre dokuları korumak, diş gıcırdatma ve sıkma gibi parafonksiyonel alışkanlıkların yapılmasını engellemek, diagnostik bilgi sağlamak, hücrel hipoksiyi azaltmak, hasta motivasyonunu sağlamak, hastaların yeni bir okluzyon veya dikey boyuta cevabını kontrol etmek ve de plasebo etkisi elde etmektir.^{2,38} Okluzal splintlerin etki mekanizması, okluzyonu engelleyerek diskal dokulara gelen basıncın azaltılması, kondili fossa dışına çekerek intrakapsüller dokulara gelecek basıncın azaltılması, çiğneme sistemindeki proprioseptif duyuyu kesintiye uğratarak aşırı kas aktivitesinin azaltılması, malokluzyondan kaynaklanabilecek disfonksiyonun azaltılması ve kondilin diski yeniden yakalayabilmesi için man-

dibulanın yeniden konumlanması görüşlerine dayanmaktadır.²

Okluzal splintlerin kullanım endikasyonları ise TMB'ye bağlı ağrı, klik veya krepitasyon sesi, disk deplasmanı veya dislokasyonu, retrodiskit osteoartriti, miyofasiyal ağrı ve disfonksiyon sendromu, brüksizm, parafonksiyonel alışkanlıklar, yüz kaslarının hipertonsitesi, yutma ve konuşma güçlüğü, tekrarlayan kronik sinüzit ve postoperatif bakımdır.^{2,38}

TMB'lerin tedavisi için farklı tiplerde okluzal splint önerilmiştir. En sık kullanılan stabilizasyon splinti ve ön konumlandırma splintidir. Stabilizasyon splintinin kas gevşetici etkisi kas ağrılarını azaltır. Ön konumlandırma splinti ortopedik yeniden konumlandırma splinti olup mandibulanın kafatasına göre pozisyonunu değiştirir.² Ön ısırma düzlemi splinti posterior diş kontaklarını engelleyerek çiğneme sisteminin fonksiyonel yükünü azaltır. Arka ısırma düzlemi metal bir barla mandibulaya uygulanan ciddi vertikal boyut kaybı olan vakalarda vertikal boyutta ciddi değişiklikler yaratan splintlerdir. Dönen apareyler, sağda ve solda bir diş kantağına izin veren sert akrilik apareylerdir. İntraartiküler basıncın düşürülmesi ve artiküler yüzeylere gelen yükün azaltılması hedeflenir. Yumuşak splintler ise genellikle maksiller dişlere uygulanan, karşı diş arkındaki dişlere teması engellemeye yönelik tasarlanan apareyler olup travma, brüksizm, tekrarlayan kronik sinüzit sonrası hipersensitif dişlerin varlığında uygulanır.²⁹

2-Cerrahi Tedaviler

TMB'lerde cerrahi tedavi daha çok spesifik yapısal bozukluklarda ya da ankiloz varlığında uygulanmalıdır. Ancak konservatif ilaç tedavilerinden yeterli yanıt alınamaması veya psikososyal faktörlerin hastalığı büyük oranda etkilemesi durumunda da cerrahi tedaviler tercih edilebilir.⁴

Eklem içi enjeksiyonlar

TME içi enjeksiyon tedavisi myofasiyal ağrı sendromu, TME osteoartriti (OA), redüksiyonsuz disk deplasmanları, brüksizm, masseter hipertrofisi, orofasiyal distoni, TME tutulumlu enflamatuar hastalıklar (romatoid artrit) ve trigeminal nevralfinin tedavisinde kullanılır. Bunların içerisinde en sık TME osteoartriti vakalarında, yani dejeneratif eklem rahatsızlıklarında uygulanmaktadır.⁴

TME osteoartriti durumunda krepitasyon şeklinde eklem seslerinin ortaya çıkması tablonun ciddileştiğini gösterir. Bu gibi durumlarda tedavi seçeneği olarak hasta eğitimi, fizik tedavi, NSAİ'ler, eklem açıklığı egzersizleri, izometrik güçlendirme egzersizleri ve eklem içi hyaluronik asit (HA), kortikostreoid ve bazı durumlarda çiğneme kaslarına BTX enjeksiyon uygulaması düşünülür.³⁰

HA, tekrarlayan dissakarit birimlerinden oluşan glukozaminglikan ailesinden bir polisakarittir. Proteoglikan monomerleri sağlam kıkırdığın kolajen matrisine bağlanan büyük kümeler oluşturmak üzere HA'ya bağlanır. HA ayrıca normal sinoviyal sıvıda kritik bir makromoleküler bileşen olup, eklem stabilizasyonunda ve eklem yüzeylerinin beslenmesinde rol oynamaktadır. Saf haliyle hyaluronik asit tüm organizmalarda aynıdır ve türe veya dokuya özgü değildir. Bu nedenle, hyaluronik asit teorik olarak bir bağışıklık tepkisine neden olmamalıdır.⁴⁰ HA sinoviyal sıvının viskozitesini artırır ve eklem boşluğunu doldurur, hidrostatik ve osmotik basınçlar arası dengeyi korur, lubrikasyonu sağlar, makromoleküler filtrasyon yapar. HA kayganlaştırıcıdır ve darbe emici özelliği vardır.⁴

TME'nin eklem içi enjeksiyonlarında HA dışında en çok kullanılan bir diğer preparat kortikosteroidlerdir. Eklem boşluğuna girilip sıvı aspire edilip steroid enjeksiyonu yapılması ağrı kesicilere yanıt vermeyen ve şiddetli ağrısı olan hastalarda başarılı sonuçlar sağlar. Kortikosteroidler kolajen ve proteoglikan sentezine engel olurlar, dolayısı ile iyileşmeyi olumsuz etkilerler.⁴ TME'ye yapılan kortikosteroid enjeksiyonları TME'deki enflamasyonu azaltmak için faydalıdır ancak tekrarlayan enjeksiyonlar kondiller dejenerasyona neden olabilir; bu nedenle kullanımı 1 yıllık dönemde iki enjeksiyon ile sınırlıdır.^{7,31}

Plateletten zengin plazma (PRP), hastanın kendi kanından elde edilen, büyüme faktörleri ve rejeneratif özellikler açısından zengin, yüksek trombosit konsantrasyonu içeren eklem içine enjekte edilebilen başka bir preparattır. Eklem içine enjekte edildiğinde transforme edici büyüme faktörü b1(TGF b1), trombosit türevli büyüme faktörü (PGF) ve vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) gibi birçok büyüme faktörü salgılanır. Sonuç olarak PRP proteoglikan ve kolajen tip II üretimini, kondrositlerin sentetik kapasitesini, kemik rejenerasyonunu ve kıkırdak onarımını artırır.⁸

Proleterapi veya rejeneratif enjeksiyon tedavisi, hipertonic dekstroz gibi farmakolojik olmayan iritan bir maddenin eklem boşluğuna enjekte edilmesidir. Amacı kolajen ve fibro-osseöz bağlantıların proliferasyonunu uyararak TME bağlarını güçlendirmek ve onarmaktır. Dekstroz GLUT1 ve 4 aracılığı ile insan hücrelerine taşınır ve hücre büyümesi ve onarımını indüklemek için sitokinleri uyarır. Çok sayıda klinik çalışma, proleterapinin TME subluksasyonu, eklem hiper mobilitesi ve ağrı tedavisinde olumlu sonuçlar ortaya koyduğunu göstermiştir.⁸

İntra-artiküler TME enjeksiyonlarında eklem boşluğuna girmek için uygun olan lokalizasyon kulak aurikulasının yaklaşık 1 cm önüdür. Bölge antiseptik solüsyonlar ile silindikten sonra, ağız maksimum açık halde iken superior eklem boşluğu palpe edilir.²² gauge'luk iğne eklem boşluğunun üst kısmında, temporal kemiğin mandibular fossasının kenarı ile aurikula tarafında a. temporalis superficialis palpe edilerek mandibular fossaya en yakın noktadan 90 derecelik açı ile iletilir. Yaklaşık 1,5 cm derinlikte aspirasyon yapılır ve lokal anestezi madde enjekte edilir. Ardından 1 ml geçmeyecek miktarda HA veya steroid enjeksiyonu yapılır.³²

Artrosentez

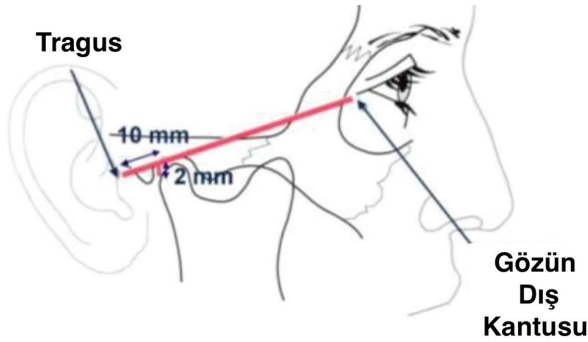
Artrosentez, TMB'li hastaların ağrılarının azaltılmasında, alt ve üst kesici dişler arası mesafenin artırılmasında, eklem efüzyonunun giderilmesinde ve TMB'si olan hastaların iyileştirilmesinde uygulanan minimal invaziv eklem cerrahisi metodudur. Artrosentezin temel amacı eklem boşluğundaki enflame sinoviyal sıvının uzaklaştırılması, uygun sinoviyal sıvı viskozitesinin sağlanması ve hidrolik basınç yardımıyla adezyonların uzaklaştırılmasıdır. Aynı zamanda artiküler yüzeyler arasındaki friksiyonu azaltır, yapışıklıkları yıkar (lisis) ve ağrı ve inflamasyonun kimyasal mediatörlerini yıkayarak (lavaj) uzaklaştırır.³³

Artrosentez esas olarak anterior redüksiyonsuz disk deplasmanından kaynaklanan akut ya da kronik hareket kısıtlılığında ve üst eklem boşluğunda kondil translasyonunun kısıtlanmasına bağlı hipomobilité durumlarında yapılmaktadır. Bunun dışında kronik ağrısı olan anterior disk deplasmanı olgularında, açık kilitleme olgularında rekürrens önlenmesinde ve bazı osteoartritli hastalarda uygulanmaktadır.

Kemik ankilozu durumunda kontrendikedir.³⁴

Potansiyel komplikasyonları ise enfeksiyon, dış kulak yolu perforasyonu, yumuşak doku altında sıvı toplanması, okluzyon değişiklikleri, TME kırırdağında aşınma, hematoma ve geçici fasiyal paralizidir.⁴

TME artrosentezi hasta yarı oturur pozisyonda ve baş işlem uygulanmayacak tarafa döndürülecek şekilde pozisyonlandırılır. Kulak ve periaurikular bölge derisi antiseptik bir solüsyonla temizlendikten



Şekil 3. Holmlund çizgisinin şematik çizimi ve artrosentez iğnelerinin giriş noktası⁴⁵

sonra işlem bölgesi dışındaki bölgeler steril bir örtü ile kapatılır. Artrosentez işlemi için Holmlund çizgisi önemli bir referans çizgisidir. Holmlund çizgisi tragusun ortasından gözün dış kantusuna uzanan hatta verilen addır. Artrosentez işlemi lokal anestezi altında yapılır. Preaurikular bölgenin doğru anestezi için öncelikle angulus mandibula bölgesinden cilt altına giriş yapıp yukarı yönde ilerlenir ve TME bölgesine 2 ml anestezi solüsyon verilerek aurikulo-temporal sinir ve cilde anestezi uygulanır. Ardından ikinci bir enjeksiyon ile önce kapsül çevresine sonra da eklem kapsülü içerisine 2 ml anestezi solüsyon uygulanır. Eklem boşluğu konumu, hasta ağzını açıp kapatırken tragusun önünden palpasyonla belirlenir. Hayali bir Holmlund çizgisi çizilip mandibulanın öne doğru çekilmesiyle tragusun yaklaşık 1 cm önünde oluşan çukur bölge, ilk giriş noktası olarak belirlenir. Bu nokta tragusun 1 cm önü, Holmlund çizgisinin 2-3 mm aşağısıdır. 20 gauge'lık iğne giriş noktasından yukarı ve öne doğru glenoid fossanın anatomik yapısına uyumlu şekilde ilerletilerek üst kompartmana girilir. İkinci enjektör klasik artroskopi işlemine uygun olarak tragusun 2 cm önü ve Holmlund çizgisinin 1

cm aşağısından yerleştirilebileceği gibi, ilk enjektörün 2 mm önü veya 2 mm arkasından da yerleştirilebilir. Steril serum fizyolojik enjekte edilir ve sıvının negatif aspirasyonu üst eklem boşluğuna girildiği doğrulanır. Hidrolik basınç sağlanınca ikinci iğnenin girişi yapılır. İşlem esnasında maksimum ağız açıklığı oluşturmak için hastaya devamlı ağzını açıp kapatması söylenir. Eklem adezyonlarını çözebilmek için uygulamanın yaklaşık 40 kPa basınçla yapılması önerilmektedir. Artrosentezi takiben eklem içi enjeksiyon yapılacaksa iğneler çıkarılmadan yapılır ve ardından iğneler çekilir^{4,45} (Şekil-3). Artrosentez için birçok yöntem tanımlanmış olup en sık kullanılan metot tarif edilen metottur.⁴⁴

Artroskopi

Artroskopi eklem boşluğunun endoskopik muayenesidir, tanı ve tedavi amaçlı yapılır. Bu yöntem ile sinoviyum ve disk doğrudan incelenebilir.⁴

Artroskopi TME'de internal düzensizlik, osteoartrit, artrit, psödotümörler, posttravmatik şikayetlerin teşhis ve tedavisinde kullanılmaktadır. Artrit hastalarında tanıya yardımcı bir yöntem olup bazen tanı için tek yoldur. Büyük ve küçük eklemleri etkileyebilen romatoid artrit bu hastaların %86'sında TME'yi de etkilediği görülmektedir. Bu hastalığın tanısını klinik ve radyografik olarak koymak zor iken artroskopi tanı koymada etkili bir yöntemdir. Kemik ankilozu, glenoid fossa rezorpsiyonu, eklem yüzeyi enflamasyonu ve malign durumlar söz konusu olduğunda artroskopi uygulaması kesin kontrendikasyondur. Artroskopi uygulamasına bağlı olarak orta kulak ve fasiyal sinir hasarı gibi komplikasyonlar oluşabilir.³⁵

Artroskopi ile lavaj, lizis, lateral kapsül serbestleme, disk repozisyonu, sinovektomi, debridman ve abrazyon, eklem hiper mobilitesi veya habitüel lüksasyonu sınırlama işlemi yapılabilir.³⁶

Artrotomi

Eklem ankilozu, kondiller rezorpsiyon veya büyüme bozukluğu nedeniyle rekonstrüksiyon ihtiyacı, daha önce geçirilmiş cerrahi öyküsü, yabancı cisim çıkartılması, neoplazi, travma veya ciddi dejeneratif rahatsızlıklarda açık eklem cerrahisi yani artrotomi yapılabilmektedir.³⁷ Artroskopi ve artrosenteze iyi yanıt vermeyen hastalarda kaymış olan diske yeniden pozisyon verilmesi için mutlaka açık cerrahi uygulanmalıdır. Eğer disk ileri derecede harap olmuş ve ye-

niden pozisyon verilemiyor ise veya diskte retrodiskal yapılarda onarılamayan bir yırtılma söz konusu ise disk çıkarılmalıdır.³⁸

Artroplasti, ikinci bir cerrahi saha gerektirmeden, plastik veya metal materyaller kullanarak gerçekleştirilen, uygun okluzyon ve erken mobilizasyon sağlanabilen cerrahi uygulamadır. Özellikle ankiloz vakalarında başarı oranı yüksektir.^{38,49}

Ortognatik cerrahi

TMB'si olan hastalarda ortodontik tedavi ile beraber uygulanan ortognatik cerrahi okluzyonu etkileyerek TME fonksiyonunu değiştirmektedir.⁴ Ortognatik cerrahi takiben TMB'ların düzeldiğini gösteren çok sayıda çalışma mevcutken, cerrahi takiben semptomlarda belirgin bir iyileşme göstermeyen hatta daha da kötüye gittiğini gösteren çalışmalar da mevcuttur. Ortognatik cerrahi hastalarında TMB yakından değerlendirilmeli ve gerekirse tedavi edildikten sonra cerrahi prosedürler uygulanmalıdır.³⁹

SONUÇ

TMB eklem ve çevre dokularda ağrı, çene hareketlerinde kısıtlılık ve kliking gibi semptomları olan ve yaşamın herhangi bir döneminde görülebilen bir dizi hastalıktır. Toplumda oldukça yaygın görülmekte olup bireylerin hayat kalitesini düşürmektedir. TMB'nin etiolojisinin multifaktöriyel olması ve tedavisinin zor, karmaşık ve multidisipliner olmasından dolayı diş hekimlerinin TMB hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları önemli ve gereklidir.

TMB'lerin tedavisi konservatif yöntemlerden daha invaziv yöntemlere kadar değişen farklı tedavi metodları ile gerçekleştirilebilmekte ve çoğunlukla fizik tedavi ve rehabilitasyon uzmanı, diş hekimi, çene cerrahı, psikiyatrist, nörolog, kulak burun boğaz uzmanı, psikolog ve fizyoterapisti de içeren multidisipliner yaklaşım gerektirmektedir. Yaşamın herhangi bir döneminde görülebilen ve çok farklı bulgularla seyredabilen TMB'lerin tedavisi, basitten çok daha komplike tedavi metodlarına varabilen yöntemleri gerektirebilmektedir. Buna bağlı olarak TMB'lerin tedavisindeki gelişmelerin takip edilerek güncel ve etkin yöntemlerin doğru endikasyon ve doğru uygulama ile gerçekleştirilmesi son derece önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. Pedroni CR, De Oliveira AS, Guaratini MI. Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorders in university students. *J Oral Rehabil* 2003;30:283-9.
2. Okeson JP. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 8th ed. St. Louis, Missouri:Elsevier Mosby; 2020.p. 102-371
3. Yener M, Aynali G. Temporomandibular eklem bozukluklarında tedavi seçenekleri. *SDÜ Sağlık Bilimleri Enstütüsü Dergisi* 2012;3:150-5.
4. Yalıtık M, Palancıoğlu A, Turgut CT, Koray M. Temporomandibular bozuklukların tedavileri. *Yeditepe J Dent* 2017;14:71-80.
5. Kavuncu V. Temporomandibular Eklem Disfonksiyon Sendromu. Göksoy T, editor. Romatizmal Hastalıkların Tanı ve Tedavisi. İstanbul: Yüce Basımevi; 2002. p. 791-802.
6. Wu M, Cai J, Yu Y, Hu S, Wang Y, Wu M. Therapeutic Agents for the Treatment of Temporomandibular Joint Disorders: Progress and Perspective. *Front Pharmacol* 2020;11:1-17.
7. Hersh EV, Balasubramaniam R, Pinto A. Pharmacologic management of temporomandibular disorders. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2008;20:197-210.
8. Andre A, Kang J, Dym H. Pharmacologic Treatment for Temporomandibular and Temporomandibular Joint Disorders. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2022;34:49-59.
9. Ouanounou A, Goldberg M, Haas DA. Pharmacotherapy in Temporomandibular Disorders: A Review. *J Can Dent Assoc* 2017;83:1-8.
10. Bal Küçük B, Tolunay Kaya S, Karagöz Motro P, Oral K. Pharmacotherapeutic Agents Used in Temporomandibular Disorders. *Oral Dis* 2014;20:740-3.
11. Grennan D, Wang S. Steroid Side Effects. *JAMA* 2019;322:282.
12. Wright EF. Manuel of temporomandibular disorders. 2nd ed. Ames, LA: Wiley-Blackwell; 2010. p.251- 61.
13. Lobo SL, Mehta N, Forgione AG, Melis M, Al-Badawi E, Ceneviz C, et al. Use of Theraflex-TMJ topical cream for the treatment of temporomandibular joint and muscle pain. *Cranio* 2004;22:137-44.
14. Wright EF. Cognitive-Behavioral Intervention. 2nd ed. Wright E.F, editor Manual of temporomandibular disorders. Ames,LA: Wiley-Blackwell; 2010. p. 239- 49.
15. Çapan N. Temporomandibular Eklem Rahatsızlıklarında Fizik Tedavi Yöntemleri, Egzersizler ve Postoperatif Rehabilitasyon. *Türk J Phys Rehab* 2010;56:15-8.
16. Saranya B, Ahmed J, Shenoy N, Ongole R, Sujir N, Natarajan S. Comparison of Transcutaneous Electric Nerve Stimulation (TENS) and Microcurrent Nerve Stimulation (MENS) in the Management of Masticatory Muscle Pain: A Comparative Study. *Pain Res Manag* 2019;2019:1-5.

17. Rodrigues D, Siriani AO, Berzin F. Effect of conventional TENS on pain and electromyographic activity of masticatory muscles in TMD patients. *Braz Oral Res* 2004;18:290-5.
18. Monaco A, Sgolastra F, Pietropaoli D, Giannoni M, Cattaneo R. Comparison between sensory and motor transcutaneous electrical nervous stimulation on electromyographic and kinesiographic activity of patients with temporomandibular disorder: a controlled clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2013;14:168.
19. Zayan K, Felix ER, Galor A. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Facial Pain. *Prog Neurol Surg* 2020;35:35-44.
20. Loeser JD. *Bonica's management of pain*. 3rd ed. USA: Lippincot Williams; 2001. p. 887- 902
21. Kwekkeboom KL, Gretarsdottir E. Systematic review of relaxation interventions for pain. *J Nurs Scholarsh* 2006;38:269-77.
22. Beyazova M, Kutsal YG. *Fiziksel tıp ve rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitapevi; 2000. p.9-70
23. Van der Windt D, Van der Heijden G, Van den Berg S.G.M, Ter Riet G, de Winter A.F, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. *Pain* 1999;81:257-71.
24. Ramakrishnan SN, Aswath N. Comparative efficacy of analgesic gel phonophoresis and ultrasound in the treatment of temporomandibular joint disorders. *Indian J Dent Res* 2019;30:512-5.
25. Shin SM, Choi JK. Effect of indomethacin phonophoresis on the relief of temporomandibular joint pain. *Cranio* 1997;15:345-8.
26. Lark MR, Gangarosa LP. Iontophoresis: an effective modality for the treatment of inflammatory disorders of the temporomandibular joint and myofascial pain. *Cranio* 1990;8:108-19.
27. Madani A, Ahrari F, Fallahrastegar A, Daghestani N. A randomized clinical trial comparing the efficacy of low-level laser therapy (LLLT) and laser acupuncture therapy (LAT) in patients with temporomandibular disorders. *Lasers Med Sci* 2020;35:181-92.
28. Raustia AM, Pohjola RT. Acupuncture compared with stomatognathic treatment for TMJ dysfunction. Part III: Effect of treatment on mobility. *J Prosthet Dent* 1986;56:616-23.
29. Vicente-Barrero M, Yu-Lu SL, Zhang B, Bocanegra-Perez S, Duran-Moreno D, Lopez-Marquez A, et al. The efficacy of acupuncture and decompression splints in the treatment of temporomandibular joint pain-dysfunction syndrome. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012;17:1028-33.
30. List T, Helkimo M, Karlsson R. Pressure pain thresholds in patients with craniomandibular disorders before and after treatment with acupuncture and occlusal splint therapy: a controlled clinical study. *J Orofac Pain* 1993;7:275-82.
31. Chen J, Huang Z, Ge M, Gao M. Efficacy of low-level laser therapy in the treatment of TMDs: a meta-analysis of 14 randomised controlled trials. *J Oral Rehabil* 2015;42:291-9.
32. Munguia FM, Jang J, Salem M, Clark GT, Enciso R. Efficacy of Low-Level Laser Therapy in the Treatment of Temporomandibular Myofascial Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Facial Pain Headache* 2018;32:287-97.
33. Bjordal JM, Johnson MI, Iversen V, Aimbire F, Lopes-Martins RA. Low-level laser therapy in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled trials. *Photomed Laser Surg* 2006;24:158-68.
34. Xu GZ, Jia J, Jin L, Li JH, Wang ZY, Cao DY. Low-Level Laser Therapy for Temporomandibular Disorders: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Pain Res Manag* 2018;2018:1-13.
35. Brochado FT, Jesus LH, Carrard VC, Freddo AL, Chaves KD, Martins MD. Comparative effectiveness of photobiomodulation and manual therapy alone or combined in TMD patients: a randomized clinical trial. *Braz Oral Res* 2018;32:50-62.
36. Armijo-Olivo S, Pitance L, Singh V, Neto F, Thie N, Michelotti A. Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther* 2016;96:9-25.
37. Donnelly JM. *Travell, Simons & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction*. 3th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019 p. 298-444
38. Tekel N, Kahraman S. Temporomandibular Bozuklukların Tedavisinde Okluzal Splintlerin Kullanımı. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2006;61-69.
39. Bjornland T, Gjaerum AA, Moystad A. Osteoarthritis of the temporomandibular joint: an evaluation of the effects and complications of corticosteroid injection compared with injection with sodium hyaluronate. *J Oral Rehabil* 2007;34:583-9.
40. Walker K, Basehore BM, Goyal A, Bansal P, Zito PM. *Hyaluronic Acid*. StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
41. Dionne RA. *Pharmacologic approaches*. Laskin DM, Greene CS, Hylander WL, editors. *TMD's An Evidence-Based Approach to Diagnosis and Treatment*. Hanover Park, IL: Quintessence; 2006. p. 347-57.
42. Dıraçoğlu D. Temporomandibular Eklem Bölgesinde Enjeksiyon Tedavileri. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2010;56:1-6.
43. Al-Belasy FA, Dolwick MF. Arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint closed lock: a review article. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36:773-82.
44. Şentürk MF. Temporomandibuler eklem artrosentez teknikleri: Literatür derlemesi. *SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Derg* 2014;5:114-7.
45. Zoltán Gábor Raskó M. Clinical Application of Cone-Beam Computed Tomography for Evaluation of Peri-Implant Bone Thickness and Temporomandibular Joint Imaging [tez]. Szeged:University of Szeged; 2019.
46. Durmuşlar MC. Temporomandibular Eklem Artroskopisi. *ADO Klinik Bilimler Dergisi* 2012;6:1187-91.

47. Keklik B, Yazar M, Emekli U. Artrosentez, Artroskopik Değerlendirme ve Cerrahi Girişimler. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2010;56:29-33.

48. Miloro M, Ghali GE, Larsen PE, Waite PD. Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 3rd ed. Shelton,CT:

People's Medical Publishing House-USA; 2011. p. 1151-60

49. Okçu UM. TME Ankiloz Çeşitleri ve Tedavileri [tez]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 2020.

50. Nale JC. Orthognathic surgery and the temporomandibular joint patient. Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2014;26:551-64.

Derleme

Çocuk Diş Hekimlerinin Çocuklardaki Konuşma / Dil Öğrenme Geriliği Tedavisindeki Rolü

The Role of Pediatric Dentists in the Treatment of Speech / Language Delay in Children

Seren Ustaoglu¹ , Neşe Akal² 

ÖZET

Konuşma ve dil gelişimi, bir çocuğun genel gelişiminin ve bilişsel yeteneğinin yardımcı bir göstergesidir. Gelişimsel gecikme veya ilgili problemler açısından risk altındaki çocukların, gelişme oranının en yüksek olduğu genç yaşta belirlenmesi müdahale ve yardım açısından katkı sağlayabilir. Bu gerekçe, okul öncesi çocuklarda rutin gelişimsel sağlık ve diş kontrollerine konuşma ve dil gecikmesi taramasının entegre edilmesini desteklemektedir.

Anahtar kelimeler: Dil; Gerilik; Konuşma

ABSTRACT

Speech and language development is a helpful indicator of a child's overall development and cognitive ability. Identifying children at risk for developmental delay or related problems at a young age, when the rate of development is highest, may contribute to intervention and assistance. This rationale supports integrating speech and language delay screening in routine developmental health and teeth checkups in preschool children.

Keywords: Delay; Language; Speech

Makale gönderiliş tarihi: 04.04.2021; Yayına kabul tarihi: 21.06.2021

İletişim: Dt. Seren Ustaoglu

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

E-posta: seren.ustaoglu@gazi.edu.tr

¹ Dt, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

² Prof. Dr, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

1. GİRİŞ

Çocuklarda konuşma ve dil gelişimi dinamik bir süreçtir. Konuşma, sözlü iletişimin mekaniğini veya motor eylemini sözlü artikülasyonla ifade eder. Dil; iletişimin anlaşılmasını, işlenmesini ve üretimini kapsar. Konuşma ve dil gecikmesi ve bozukluğunu tanımlamak için kullanılan terimler farklılık gösterebilmelerine rağmen ortak paydada tanımlanmış olanlar da mevcuttur.¹ Dil gelişiminin hızındaki ve verimliliğindeki farklılıklar önemlidir. Çocukların yaklaşık %16'sı dil öğreniminin ilk aşamalarında gecikmeler yaşar ve bu çocukların yaklaşık yarısı kalıcı zorluklar gösterir.² Konuşma sorunları arasında kekemelik, akıcılıkta sorunlar, artikülasyon bozuklukları veya olağandışı ses bozuklukları bulunur. Konuşma ve dil sorunları birlikte veya ayrı ayrı olabilir. Genel olarak, bir çocuğun konuşması aynı yaştaki çocuklara kıyasla normalin önemli ölçüde altındaysa, çocuğun konuşma gecikmesi olduğu kabul edilir. Konuşma gecikmesi olan bir çocuk, daha genç yaşta normal olarak gelişen çocuk için tipik olan konuşma gelişimine sahiptir; gecikmiş beceriler normal bir sırayla, ancak normalden daha yavaş bir hızda kazanılır. Konuşma ve dil gecikmeleri tedavi edilmeyen 5 yaş ve altı çocuklar, zayıf okuma becerileri, zayıf söz ve yazım becerileri, davranış sorunları ve bozulmuş psikososyal uyum sergileyebilir. Bu durum genel akademik başarısızlığa ve genç yetişkinliğe kadar devam edebilecek olan daha düşük bir IQ'ya yol açabilir. Konuşma gecikmesinin taranması ve belirlenmesi erken müdahale ve tedaviyi sağlayabilir; pediatrik diş hekimlerinin ise daha ileri müdahale ve tedavi için tanı ve sevkte önemli rolü bulunmaktadır.¹

2. NORMAL KONUŞMA GELİŞİMİ

Küçük çocuklar için öğrenmedeki zorluk, ses akışını kelimeler oluşturmak (kelime oluşturmak da esasen öğrenmenin bir girdisidir) için anlamlı birimlere ayırmaktır. Çocuklar bu amaçla "istatistiksel öğrenmeyi" kullanırlar. Ses dizilerinin istatistiksel özellikleri birbirlerinden değişiktir. Örneğin; kelimelerin içinde oluşan seslerin, kelimeler arasında meydana gelen seslerden daha yüksek bir frekansta oluşma sıklığı vardır. 8 aylıktan küçük bebekler bilinçsizce bu dağınımsal istatistiksel özellikleri algılar ve ses akışını kelime benzeri birimlere bölmek için kullanırlar.³

Dil, şu bileşenlerden oluşur:

- Morfemler: Bir dilin anlam taşıyan en küçük birimidir. Morfemlerin anlamları tekillik çoğulluğa göre ve zamanlar arasında değişiklik gösterebilir.
 - Söz dizimi: Cümle oluşturmak için kelime kombinasyonlarını belirleyen kurallardır.
 - Anlambilim: Dilin anlamıdır.
 - Pragmatik: Bağlam içinde iletişim kurmak için dilin kullanılma şeklidir. Örneğin, bir konuşma başlatmak, konunun içinde kalmak, dili bağlamla veya paylaşılan bilgiyle ilişkilendirmek ve başkalarının arzularını ve duygularını belirtmek için kullanılır.⁴
- Konuşmanın oluşma mekanizması ise dört süreçten meydana gelir.⁵

1. Dil algısının oluşumu: Bir ifadenin içeriğinin beynin dil merkezinde fonemik sembollere dönüştürüldüğü aşama.
2. Beynin motor merkezinde ses organlarına gidecek olan motor komutlarının üretilmesi.
3. Motor komutlara dayalı olarak konuşma üretimi için ses organları tarafından artikülatör hareketlerin oluşması.
4. Konuşmanın oluşabilmesi için akciğerlerden gönderilen havanın emisyonu.

Bir çocuğun konuşma gecikmesi olup olmadığını belirlemek için, doktorun temel konuşma aşamaları hakkında bilgi sahip olması gerekir. Normal konuşma; mırıldanma, geveleme, ekolali, jargon, kelime / kelime kombinasyonları ve cümle oluşturma aşamalarından geçer. Normal konuşma gelişimi süreci Tablo 1'de gösterilmektedir.⁶

3. EPİDEMİYOLOJİ

Karışık terminoloji, tanı kriterlerindeki farklılıklar, doğrulanmamış ebeveyn gözlemlerinin güvenilirliği, güvenilir tanı prosedürlerinin eksikliği, örnekleme ve veri almadaki metodolojik sorunlar nedeniyle çocuklarda konuşma gecikmesinin yaygınlığını belirleyecek kesin rakamların elde edilmesi zordur. Ancak konuşma gecikmesinin çocukların %3 ile %10'unu etkileyen yaygın bir çocukluk sorunu olduğu söylenebilir.¹ Erkeklerin kızlardan daha yüksek dil / konuşma gecikmesi ve bozukluk oranları vardır. Bu bulgu, cinsiyet kromozomlarını içeren genetik farklılıktan kaynaklanıyor olabilir.⁷ Dil bozukluğu olan çocukların ailelerinde, dil güçlüklerinin medyan

Tablo 1. Normal konuşma gelişimi süreci gösterilmektedir.

Çocuğun Yaşı	Yapması Beklenen Davranışlar
1-6 ay	Sese tepki olarak mırıldanmak
6-9 ay	Anlamsız sesler çıkartmak
10-11 ay	Anlamını bilmeden anne-baba gibi kelimeleri taklit etmeye çalışmak
12 ay	'Anne-baba' gibi ardışık heceleri anlam yükleyerek söyleyebilmek
13-15 ay	4-7 kelime dağarcıkları vardır ve anlamsız sesler çıkartırlar. Konuşmaları < %20 oranında anlaşılır.
16-18 ay	10 kelimedenden oluşan bir dağarcıkları vardır, aynı kelimeleri sürekli tekrarlarlar. Yabancılar tarafından konuşmaları %20-25 oranında anlaşılır.
19-21 ay	20 kelimelik bir dağarcıkları vardır, konuşmaları %50 oranında anlaşılır.
22-24 ay	50 nin üstünde kelime haznesi ve ikili kelime grupları kurabilirler. Anlamsız ses çıkartma evresinden uzaklaşırlar, konuşmalarının %60-70 i anlaşılır hale gelir.
2-2.5 yaş	400 kadar kelime haznesi, ikili üçlü kelime grupları, isimler ve zamirlerin kullanımı mevcuttur. Konuşmaları %75 oranında anlaşılır.
2.5-3 yaş	Geçmiş zaman ve çoğul kelimeleri kullanabilir. Objeleri sayabilir ve üç beş kelime grubunu kullanabilir. Konuşmaları %80-90 arasında anlaşılır.
3-4 yaş	Cümle başına dört altı kelime düşecek şekilde konuşurlar. Soru sorarlar, hikaye anlatırlar; neredeyse tüm konuşmaları anlaşılırdır.
4-5 yaş	Her cümleye altı sekiz kelime düşecek şekilde cümle kurarlar. Renkleri saymaya başlarlar.

insidansı, etkilenmemiş ailelere göre 3 kattan daha yüksek bulunmuştur.⁸

4. ETYOLOJİ

Etiyoloji çok faktörlüdür, çünkü konuşma ve dil sorunları genellikle ailelerde ortaya çıkma eğilimindedir, genetik ve tıbbi faktörlerle etkileşime giren

güçlü sosyoekonomik faktörler de etkilidir.⁹ Konuşma gecikmesi çok sayıda bozukluğun da bir belirtisi olabilir.

Konuşma Gecikmesinin Nedenleri

4.1. Zihinsel Gerilik

Zihinsel gerilik, vakaların %50'sinden fazlasını oluşturmakla beraber konuşma gecikmesinin en yaygın nedenidir. Zihinsel engelli bir çocukta genel anlamda bir dil gecikmesi görülür ve ayrıca işitsel anlamda gecikme ve jestlerin kullanımında da gecikme vardır. Genel olarak, zekâ geriliği ne kadar şiddetli olursa, iletişimsel konuşmanın edinimi de o kadar yavaş olur.¹

4.2. İşitme Kaybı

Yaşamın ilk birkaç yılında bozulmamış işitme, dil ve konuşma gelişimi için hayati önem taşır. Kalıcı işitme bozukluğu ile doğan çocuklar, yaşamlarının ilk birkaç ayında dil edinimi için "hassas bir dönem" sırasında işitsel yoksunluk yaşadıklarından, düzensiz ve gecikmiş dil gelişimine karşı özellikle savunmasızdırlar.¹⁰

4.3. Psikososyal Yoksunluk

Fiziksel yoksunluk (örneğin, yoksulluk, yetersiz barınma ve yetersiz beslenme) ve sosyal yoksunluk (örneğin, yetersiz dil uyarımı, ebeveyn devamsızlığı, duygusal stres ve çocuk ihmali) konuşma gelişimi üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir.¹ Erken alıcı dil becerileri, yetişkin ruh sağlığı kadar erken çocukluk çağı ve sonraki dönemlerde de psikososyal uyum ile önemli ölçüde ilişkilidir. Dil sorunları olan çocukların ihtiyaçları karmaşıktır. Eğitim desteğinin erken ve sürekli olarak sağlanması gerekmektedir.¹¹

4.4. Otizm

Otizm, 36 aylıktan önce başlayan nörolojik temelli gelişimsel bir bozukluktur. Otizm, gecikmiş ve normal dışı dil gelişimi, başkalarıyla ilişki kurma becerisini geliştirmede başarısızlık ve basmakalıp tekrarlayan motor aktiviteler dahil olmak üzere ritüel ya da kompulsif davranışlarla karakterizedir. Anlamsız kelimelerin tekrarlanması ve zamirlerin ters çevrilmesi gibi çeşitli konuşma bozuklukları da tanımlanmıştır. Bazı otistik çocukların konuşması atonik veya şarkı söy-

leme niteliğine sahiptir. Genel olarak otistik çocuklar, göz teması kuramazlar, sarılmaya tepki verirler ve iletişim kurmak için genellikle jestleri kullanırlar.¹²

4.5. Serebral Palsi

Konuşma gecikmesi, serebral palsili çocuklarda sık görülür. Konuşma gecikmesi en sık atetoid tip serebral palsili kişilerde görülür. Konuşma gecikmesi, işitme kaybı, dil kaslarının spastisitesi, birlikte var olan zekâ geriliği veya serebral korteksteki bir kusurdan kaynaklanabilir.¹²

4.6. Yarık Damak

Yarık damak, sert ve / veya yumuşak damağın kaynaşmamasıdır. Defekt onarılsa bile, zayıf velofaringeal kaslar, konuşma seslerinin üretiminde havanın ağızdan ziyade burun içinden akmasına izin vererek hipernazal konuşmaya neden olur. Yarık damaklı çocuklar, izole bir durum olarak (daha geniş bir sendromun parçası olmasa bile) nedenleri net olmasa da konuşmanın yanı sıra dil gelişiminde gecikmeler veya bozukluklar yaşayabilirler.³

4.7. Dil Bağı (Ankiloglossia)

Dilin alt tarafından ağız tabanına doğru uzanan kalın fibröz membran (lingual frenum) nedeniyle dil ucunun hareketini engellemesi ile karakterize edilen, dilin doğuştan gelen bir kusurudur.¹³ Bağın, konuşmanın başlamasını engellemeye veya geciktirmeye neden olduğuyla ilgili bir kaynak bulunmamaktadır.¹⁴ “t, d, n”nin telaffuzu, dil ucunun damağa temas etmesini gerektirir ancak dil gövdesi tarafından yönetilebilir. “l, s, z” dilin ucunun yukarıya dönük olmasıyla telaffuz edilir; ancak dilin ucu aşağı dönük olarak da telaffuz edilebilir. En sık etkilenen sesler “r” içeren seslerdir.¹⁵ Ağız hareketlerini uyarlayarak, dil bağı sorunu yaşayan çocukların çoğu üst sesleri başarılı bir şekilde telaffuz eder. Dilin üst dişlere uzanması ve dilin yatay olarak öne doğru hareketi gibi hareketler lingual frenulumun çekişi nedeniyle yorucudur. Bu nedenle, dil bağı olan kişiler, sınırlı dil hareketliliği nedeniyle hareket değişikliklerini benimsemeye çalışırlar, ancak genellikle verimsiz oldukları için başarısız olurlar. Dil bağı olan bir kişi genellikle hızlı ve net bir şekilde konuşmayı zor bulur. Bu gibi durumlarda cerrahi yaklaşımın ardından konuşma terapisine ihtiyaç duyulur.

4.8. Ağızdan Soluma

Bu patolojik durum üst solunum yollarındaki tıkanıklık, alışkanlık veya yüz kaslarının sarkması nedeniyle ortaya çıkar. Bir kişi en az 6 ay boyunca ağızdan nefes alma alışkanlığı sergiliyorsa ağız solunumu yaptığı kabul edilir.¹⁶ Ağızdan solumanın yaygın olarak görülen özellikleri duruş ve ses tonunda değişiklik, orofasiyal yapıların büyümesi ve yanak-dil-dudakların uygunsuz hareketleridir; bunların hepsi konuşma, yutma, çiğneme ve uyku kalitesinde zorluğa neden olur.¹⁷ Ağızdan nefes alan kişilerde konuşmanın değişmesine neden olan çeşitli faktörler; dilin yanlış konumlandırılması, maloklüzyon ve / veya yüz büyüme-gelişimindeki eksikliklerdir ve bunlar da oral kavitede yapısal sorunlara ve sarkık yüz kaslarına neden olur.¹⁸ Ağız solunumu olan kişiler bilabial (p, b, m) ve frikatif (f, v, s, z) sesleri telaffuz etmekte zorlanırlar. Ağızdan nefes alan kişilerde frontal ve lateral peltektiklik mevcuttur.¹⁹ Ağızdan nefes alanlar lingual fonemlerin üretimi sırasında dili öne yerleştirme eğilimindedir. Ayrıca gündüz uykulu olma, duyulanı algılamada sıkıntı, öğrenme güçlüğü ve zayıf beyin oksijenasyonu gösterme eğilimindedirler.²⁰

4.9. Dil İtme Alışkanlığı

Yutma sırasında ve konuşma sırasında dilin ucunun ön dişler arasında öne doğru ilerleyerek alt dudağa geçmesi ve böylece dilin interdental hale gelmesi durumudur.²¹ Bu alışkanlık ön dişlerin protrüze olması ve açık kapanışa neden olan çocukluk ve ergenlik dönemindeki infantil yutma düzeni ile ilgilidir. Hastalar sıklıkla s, z, t, d, n, l seslerini çıkartırken problem yaşarlar. Dil itme alışkanlığı açık kapanışla ilişkiliyse, miyofonksiyonel tedavi endikedir. Bu durum, puberteye erişmeden bulunuyorsa ve konuşma veya diş sorunları ile ilişkili değilse herhangi bir tedavi gerektirmez. Alışkanlık ergenlikten sonra maloklüzyonla birlikte devam ederse, dil tedavisi önerilir. Dişlerin yeniden konumlandırılması için ortodontik tedavi ile birlikte dil tedavisi tek başına yapılan ortodontik tedaviden daha etkili olacaktır. Dil itme alışkanlığı olanlar, konuşma hatalarının düzeltilmesi için konuşma terapisi ile dili etkili bir şekilde arkaya yerleştirmek üzere eğitilirler.²²

4.10. Anterior Süt Dişlerinin Erken Kaybı

Çocuklarda ön dişlerin konuşma üzerine etkisi ile ilgili olarak Bankson & Bryne ve Snow tarafından öncü araştırmalar yapılmıştır.^{23,24} Bankson ve Bryne²³ tarafından çocukların anterior süt dişlerinin kaybedilmesinden önce ve sonra değerlendirmeler yapılmış ve “s” harfinin üretimi ile dişlerin varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Snow²⁴ yaptığı çalışmada ünsüz konuşma sesleri (“f”, “v”, “s” ve “z”) ve birincil maksiller kesici dişlerin artikülasyonu arasındaki ilişkiyi değerlendirmiştir ve bu çalışmada sağlıklı santral maksiller kesici dişleri olan çocukların konuşma seslerini doğru şekilde ifade ettiğini bulmuştur. Ancak bu çalışmalarda bazı çocuklarda konuşma sesi üretiminin ön dişlerin varlığı ile ilişkili olmadığı da bildirilmiştir.^{23,24} Riekman ve el Badrawy²⁵ daha sonra “s” ve “z” seslerinin artikülasyonunun ancak santral maksiller anterior dişlerin 3 yaşından önce çekilmesi durumunda etkilenebileceğini bildirmiştir. Bu yaşlarda diş kaybının çok fazla havanın kaçmasına izin verdiğini ve bu konuşma seslerinin doğru üretimini engellediğini öne sürmüşlerdir. Anterior süt dişlerinin erken kaybindan sonra istenilen estetik görünümün sağlanması, fonksiyonun yeniden sağlanması, anormal konuşma ve dil alışkanlıklarının önlenmesi için hareketli bölümlü protezler kullanılabilir.

5. KONUŞMA GECİKMESİNİ YÖNETMEK

Konuşma gecikmesi olan bir çocuğun yönetimi bireyselleştirilmelidir. Sağlık ekibinde doktor, konuşma dili patoloğu, odyolog ve psikolog yer alabilir. Dil iyileştirmenin birincil amacı, çocuğa konuşulan dili anlama ve uygun dilsel veya iletişimsel davranış üretme stratejilerini öğretmektir. Konuşma dili patoloğu, ebeveynlerin çocuğun iletişim becerilerini teşvik etme ve geliştirme yollarını öğrenmelerine yardımcı olabilir. Elektif mutizmlili çocuk için psikoterapi endikedir. Otistik çocuklarda, edimsel koşullandırmayı içeren davranış terapisi ile konuşma ediniminde kazanımlar bildirilmiştir.²⁶ İşitme kaybı olan çocuklarda işitme cihazı ile işitme eğitimi, dudak okuma eğitimi, miringotomi gibi yöntemlerden yararlanılabilir.²⁷ Konuşma terapisi, konuşma ve dil uzmanlık klinikleri, ev, okullar veya sınıflar dahil olmak üzere çeşitli ortamlarda gerçekleştirilir. Bir klinisyen, bakıcı veya öğretmen tarafından sağlanan doğrudan terapi veya grup terapisi, çocuk merkezli olabilir ve / veya ak-

ran ve aile bileşenlerini içerebilir. Terapiler, nesnelere adlandırma, modelleme, bireysel veya grup oyunu, ayırt etme görevleri, okuma ve konuşmaları içerir.²⁸

6. BİR ÇOCUĞUN KONUŞMA VEYA DİL GECİKMESİNİN TEŞHİSİNDE ÇOCUK DİŞ HEKİMİNİN ROLÜ

Diş hekimleri, dişlerin düzgün hizalanmasının fonasyona nasıl yardımcı olduğu konusunda kapsamlı bilgiye sahip olmalıdırlar. Protetik ve ortodontik tedaviler, işlevsel olan yapılara yardımcı olmak için yapısal sorunları ele alır. Fawcus ve Hopkin^{29,30} yaptıkları çalışmalarda maloklüzyonların ve iskelet uyumsuzluğunun konuşma gelişimi üzerindeki etkisini tanımlamışlardır. Bu çalışmalar, çocuğun konuşma gelişimine rehberlik etmek için konuşma terapisi ile önleyici ve geleneksel ortodontik yaklaşımın katkısını desteklemektedir. Çocuk diş hekimleri, bir çocuğun ağız yapısının nasıl geliştiği konusunda kapsamlı bilgiye sahip olmalıdırlar. Uygulayacakları tedavilerle bu yapıları nasıl etkileyebileceklerini bilmelidirler. Örneğin, santral kesici dişlerinin erken kaybedilmesi konuşma oluşumunu etkileyebilmektedir.³¹ Bu örnek, çocuk diş hekiminin erken konuşma patolojisinin saptanmasında büyük bir rolü olduğunu göstermektedir. Çocuk diş hekimlerine bir çocuğu tedavi etmedeki en iyi yolu belirlemede konuşma gecikmesi ve konuşma patolojisinin farkındalığı yardımcı olabilir. Örneğin, Pinkham³² yanlış davranışın genellikle yanlış iletişimle bağlantılı olduğunu açıklar. Hastalarının dilsel gelişimini daha iyi anlamak, çocuk diş hekimlerinin tedavi sırasında çocuğun davranışını belirlemesine yardımcı olarak davranış yönlendirme tekniklerini daha iyi kullanmalarına yardımcı olacaktır.

Tüm bunlara ek olarak konuşmadaki erken diş kaybının sekellerinin sadece kronolojik kriterlere göre değil, aynı zamanda çocuğun bireysel konuşma modeline göre değişebileceğini düşünmek de önemlidir, çünkü çocuk fonemleri doğru telaffuz etme yeteneğini gelişimin erken aşamalarında kazanabilmektedir. Bununla birlikte, bazı yazarlar, tüm ses birimlerinin ediniminin okuryazarlık aşamasına kadar tamamlanması gerektiğinden, 5 yaşından küçük çocuklarda fonasyon sorunlarının normal kabul edilebileceğini öne sürmektedir. Bu nedenle, konuşma bozuklukları tanısı ancak 5 yıl

sonra doğrulanabilir.³³ Ek olarak, Kalia ve ark.³⁴ maksiller anterior dişleri eksik olan çocuklarda sabit fonksiyonel yer tutucularla protetik rehabilitasyon öncesi ve sonrası konuşma değişikliklerini değerlendirmiş ve çalışmalarının sonucunda 'v', 'd', 'dh', 't', 'th', 's' ve 'sh' ünsüzlerin de artikülasyon hatalarını gözlemlemişlerdir. Ayrıca, en az iki maksiller anterior dişi eksikliği olan 3 ila 6 yaş arası çocuklara sabit apareyler yerleştirildikten sonra bu seslerin artikülasyonunda bir düzelme gözlemlenmiştir.³⁵ Çocuklar muayene edilirken dikkat edilebilecek bir diğer faktör ise ağızdan solunum yapıp yapmadıklarıdır. Ağız solunumu yapan bireylerde genellikle açık ağız postürü, küçük ve iyi gelişmemiş burun delikleri, kısa ve hipotonik üst dudak, hipertrofik alt dudak, dar ve uzun bir yüz tipi genel olarak gözlenen bulgulardır.³⁶

6.1. Konuşma Sesi Üretimini Değerlendirme

Bu değerlendirme, esas olarak çocuğun sözcüklerde ve cümlelerde sesleri doğru kullanıp kullanmadığını bulmak için yapılır. Bu konuşma ve ses tarama testinde hastaya 1'den 20'ye kadar sayması söylenir. Yanlış telaffuz edilen sayılar diş hekimi tarafından kaydedilir ve çocuğun "s" harfini içeren rakamları telaffuz ettiği sayılara özellikle odaklanılır; çünkü bu telaffuz hatasının ana kaynağıdır ve "s" harfi çocuklar tarafından telaffuzu zor bir sestir. Konuşma sesi testinin ikinci bölümünde çocuğun bir dizi sözcük-ses ögesini telaffuz etmesi sağlanır. Daha sonra diş hekimi çocuğun ses üretimlerini yaşa dayalı verilerle (Tablo 1) karşılaştırır ve varsa çocuğun hangi konuşma hatalarına sahip olduğu kaydedilir.³⁷

Bir diğer muayene yönteminde ise diş hekimi çocuğu hızlı bir konuşma temposuna dahil eder, özellikle tarama muayenesinde hata olarak kabul edilen seslere odaklanarak, hata modelinin doğası hakkında ek bilgi elde edilmeye çalışılır. Hızlı konuşmada telaffuz hataları devam eden çocuk için profesyonel konuşma terapisi gerekli görülmektedir.³⁸

6.2. Konuşmanın Kas Sisteminde Nöromotor Durum Tahmini

Bu durum oral diadokinetik test yardımı ile yapılabilir. Konuşma kas sisteminin belirli bölümlerinin hızlı, tekrarlayan hareketleri bu testle değerlendirilir. Diadokinetik testlerde "puh", "tuh", "kuh" ve "puh-tuh-kuh" gibi bazı heceler sırasıyla dil ve yumuşak

damak tabanı, ağız yapılarının genel koordinasyonu, dudak etkinliği, dil ucu etkinliği ve dilin hareketini kontrol etmek için hızlı bir sırayla (hece başına 15 kez) tekrar ettirilir.³⁹ 5 yaşına kadar dil, minimal karmaşık hareketleri yapabilmelidir; aynı zamanda "tuh" hecesi için dil ucunu kaldırmanın zor olması normal kabul edilir ve konuşma hızı arttıkça net telaffuzda zorlanılabılır. Böylece çocuklar daha yavaş bir hızda konuşmaya teşvik edilir. Dilin büyük kütlesi ve dilin duysal innervasyonlarının seyrek olması nedeniyle çocuk "kuh" hecesini çıkartmakta zorlanabilir. Diş hekimi, çocuğun "kuh" hecesini üretmek için dilini verimli bir şekilde hareket ettirme yeteneğini değerlendirerek fikir sahibi olabilir.

Tarama testleri, çocuğun konuşmasını olgunlaşma ile geliştirip geliştiremeyeceğini belirlemeye yardımcı olurlar. Genellikle spontan konuşma gelişimi için uyarılabilirlik testleri adı verilen özel testlerle yapılır.⁴⁰ Uyarılabilirlik testi çocuğun tarama resimlerini hızlı bir şekilde sayıp isimlendirmesiyle yapılmaktadır. Çocuğun yaptığı hatalar kayıt altına alınır. Çocuğun, hata ögesini doğru telaffuz ederken doktorun ağzını izlemesi sağlanır; daha sonra çocuğun, orijinal yanıtla karşılaştırılan hata ögelerini / kelimelerini telaffuz etmesi sağlanır. Böylece gelişim sağlanıp sağlanmadığı kaydedilir. Amerikan Pediatri Akademisi (AAP), tüm bebeklerin ve küçük çocukların birincil bakım ortamlarında gelişimsel gecikmeler için periyodik olarak taranmasını önermektedir.⁴¹ Hastalık kontrol ve önleme merkezi (CDC), birinci bakım ortamında otizm, konuşma ve dil gecikmesi ile diğer gelişimsel gecikmeler için gelişimsel tarama yapılmasını önerir.⁴² Amerikan Konuşma-Dil İşitme Derneği, "pediatrik konuşma ve dil taramasının, yeterliliğe sahip konuşma-dil patolojileri tarafından yapılmasını önermektedir.⁴³ Konuşma ve dil gecikmesi olan okul öncesi çağındaki çocuklar, okumada güçlük çekebilirler, 7 veya 8 yaşlarında zayıf okuma becerileri sergileyebilirler ve özellikle yazılı dilde güçlük çekebilirler.⁴⁴⁻⁴⁶ Bu da sonrasında genel akademik başarısızlığa ve bazı durumlarda daha düşük IQ puanlarına sebep olabilir.^{47,48} Dil gecikmesi olan çocuklarda daha fazla davranış problemi ve bozulmuş psikososyal uyuma rastlanabilmektedir.⁴⁸

Klinisyenlerin birincil bakım ortamlarında konuşma ve dil gecikmesini ne kadar tutarlı bir şekilde tanıdıkları açık değildir, taramanın önündeki potansiyel

engeller arasında zaman eksikliği, net bir protokol olmaması ve birinci bakım ziyaretlerindeki yoğunluk sayılabilir.⁴⁹

Çocuk diş hekimleri öncelikli olarak küçük çocukların tedavisinde yer alırlar ve çocukla iletişim ve iş birliği etkili bir tedavi için esastır. Çocukla iletişim sürecinde, herhangi bir anormal konuşma veya gecikmiş dil becerisi belirtisi, çocuk diş hekimi tarafından belirlenebilir. Bu nedenle, çocukların konuşma ve dil gecikmesi için taranması rutin klinik uygulamaya entegre edilebilir ve ardından kapsamlı tanısal değerlendirme ve uygun müdahale için sevkler yapılabilir.

7. SONUÇ

Çocuk diş hekimliğinde etkili bir tedavi sağlayabilmenin temel faktörlerinden birisi sözlü iletişimdir. Diş hekimine uğrayan çocuklarda konuşma / dil geriliği varlığı hakkında bir karara varabilmek için çocukların gelişim dönemlerine ve gelişim durumlarına göre beklentilerin bilinmesi ve bu kriterlere göre çocuğun değerlendirmesi gerekmektedir. Diş hekimleri gerekli gördüğünde ise hastayı teşhis ve tedavi için gerekli tıp doktorlarına yönlendirebilmeli ve rahatsızlığın ilerlemesinin önüne geçilmesinde katkıda bulunabilmelidir.

KAYNAKLAR

- Shetty P. Speech and language delay in children: A review and the role of a pediatric dentist. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2012;30:103-8.
- Namasivayam AK, Coleman D, O'Dwyer A, van Lieshout P. Speech Sound Disorders in Children: An Articulatory Phonology Perspective. *Front Psychol* 2020;10:2998.
- Feldman HM. How Young Children Learn Language and Speech. *Pediatr Rev* 2019;40:398-411.
- O'Hare A, Bremner L. Management of developmental speech and language disorders: Part 1. *Arch Dis Child* 2016;101:272-7.
- Schwartz ER. Speech and language disorders. Schwartz MW, editor. *Pediatric primary care: Problem oriented approach*. St. Louis: Mosby; 1990. p. 696-700.
- Shonkoff JP. Language delay: Late talking to communication disorder. Rudolph AM, Hoffman JI, Rudolph CD, editors. *Rudolph's pediatrics*. London: Prentice-Hall; 1996. p. 124-8.
- Challis J, Newnham J, Petraglia F, Yeganegi M, Bocking A. Fetal sex and preterm birth. *Placenta* 2013;34:95-9.
- Grigorenko EL. Speaking genes or genes for speaking? Deciphering the genetics of speech and language. *J Child Psychol Psychiatry* 2009;50:116-25.

- Desmarais C, Sylvestre A, Meyer F. Systematic review of the literature on characteristics of late-talking toddlers. *Int J Lang Commun Disord* 2008;43:361-89.
- Pimperton H, Kennedy CR. The impact of early identification of permanent childhood hearing impairment on speech and language outcomes. *Arch Dis Child* 2012;97:648-53.
- Schoon I, Parsons S, Rush R, Law J. Children's Language Ability and Psychosocial Development: A 29-Year Follow-up Study. *Pediatrics* 2010;126: 73-80.
- American Academy of Pediatrics. Guidelines for health supervision III. IL: Elk Grove Village; 1997.
- Horton CE, Crawford HH, Adamson JE. Tongue-tie. *Cleft Palate J* 1969; 6: 8-23.
- Kummer A. Ankyloglossia: To clip or not to clip? That's the question. *The ASHA Leader* 2005;10:6-7.
- Messner AH, Lalakea ML. The effect of ankyloglossia on speech in children. *Otolaryngology-Head and Neck Surg* 2002;127: 539-45.
- Rodrigues HO, Faria SR, Paula FS. Motta occurrence of mouth breathing and orofacial myology disorders in patients on orthodontic treatment. *Rev CEFAC* 2005;7: 356-62.
- Branco A, Ferrari GF, Weber SA. Orofacial alterations in allergic diseases of the airways. *Rev Paul Pediatr* 2007;25: 266-70.
- Martinelli L, Fornaro EF, Oliveira CJ. Correlations between speech disorders, mouth breathing, dentition and occlusion. *Rev CEFAC* 2011;13:17-26.
- Nishimura CM, Gimenez SR. Speech profile of the mouth breather. *Rev CEFAC* 2010; 12:505-8.
- Campanha SM, Freire LM, Fontes MJ. Impact of asthma, allergic rhinitis and mouth breathing in life quality of children and adolescents. *Rev CEFAC* 2008;10:513-9.
- Tulley WJ. A critical appraisal of tongue-thrusting. *Am J Orthod* 1969;55:640-50.
- Proffit WR, Mason RM. Myofunctional therapy for tongue-thrusting: background and recommendations. *J Am Dent Associat* 1975;90:403-11.
- Bankson NW, Byrne MC. The relationship between missing teeth and selected consonant sounds. *J Speech Hear Disord* 1962;27: 341-8.
- Snow K. Articulation proficiency in relation to certain dental abnormalities. *J Speech Hear Disord* 1961;26:209-12.
- Riekman GA, el Badrawy HE. Effect of premature loss of primary maxillary incisors on speech. *Pediatr Dent* 1985;7:119-22.
- Law J, Garrett Z, Nye C. Speech and Language therapy interventions for children with primary speech and language delay or disorder. *Cochrane Database syst Rev* 2003;3 :CD004110.

27. American Academy of Pediatrics. Developmental surveillance and screening of infants and young children. *Pediatrics* 2001;108:192-6.
28. Centres for disease Control and prevention. Using Developmental Screening to improve child's health. Available from: <http://www.cdc.gov/ncbddd/child/improve.htm>.
29. Fawcus R. Dental problems in speech pathology. *Proc R Soc Med* 1968;61:619-22.
30. Hopkin GB. Orthodontic aspects of the diagnosis and management of speech defects in children. *Proc R Soc Med* 1972; 65:409-14.
31. Adewumi A, Horton C, Guelmann M. Parental perception vs. professional assessment of speech changes following premature loss of maxillary primary incisors. *Pediatr Dent* 2012; 34:295-9.
32. Pinkham JR. Linguistic maturity as a determinant of child patient behavior in the dental office. *J Am Dent Assoc* 1977;94:708-12.
33. Corrêa MSNP, Santos ACS, Nassif ACS., Ramires-Romito AC, Vaz ACN, Haddad AE. *Odontopediatria: na primeira infância*. 3. ed. São Paulo: Santos; 2009.
34. Kalia G, Tandon S, Bhupali NR. Speech evaluation in children with missing anterior teeth and after prosthetic rehabilitation with fixed functional space maintainer. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2018;36:391-5.
35. Nadelman P, Magno MB, Pithon MM, de Castro ACR, Maia LC. Does the premature loss of primary anterior teeth cause morphological, functional and psychosocial consequences? *Braz Oral Res* 2021;35:e092.
36. Doğan K. Çocuklarda Ağızdan Solunum Sendromuna Bağlı Faktörlerin Araştırılması [tez]. T.C. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi; 2020.
37. Jyothi SB, Shashidhar C, Shruti S, Sandeep S. Pedodontist's Role in Managing Speech Impairments Due to Structural Imperfections and Oral Habits: A Literature Review, *Int J Clin Pediatr Dent* 2020;13:85-90.
38. Schwartz AH, Murphy MW. Cues for screening language disorders in preschool children. *Pediatrics* 1975;55:717-22.
39. Stewart RE, Barber TK. *Pediatric dentistry scientific foundations and clinical practice*. London: The C.V Mosby Company ST. Louis Toronto;1982.
40. Mason RM, Helmick JW, Unger JW. Speech screening of children in the dental office. *J Am Dent Assoc* 1977;94:708-12.
41. American Speech-Language -Hearing Association. Preferred practice patterns for the profession of speech-language pathology. Available from: <http://www.nsslha.org>.
42. Bashir AS, Scavuzzo A. Children with Language disorders; natural history and academic success. *J Learn Disabil* 1992;25:53-65.
43. Catts HW, Fey ME, Tomblin JB, Zhang X. Longitudinal investigation of reading outcomes in children with language impairment. *J Speech Lang Hear Res* 2002;45:1142-57.
44. Scarborough HS, Dobrich W. Development of children with early language delay. *J Speech Hear Res* 1990;33:70-83.
45. Bishop D, Clarkson B. Written Language as a window into residual Language deficits: A studies of children with persistent and residual speech language impairments. *Cortex* 2003;39: 215-37.
46. Young AR, Beithchman JH, Johnson C, Douglas L, Atkinson L, Escobar M. Young adult academic outcomes in a longitudinal sample of early identified language impaired and control children. *J Child Psychol Psychiatry* 2002;43:635-45.
47. Felsenfeld S, Broen PA, McGue M. A 28 year follow up of adults with a history of moderate phonological disorder. Educational and occupational Results. *J Speech Hear Res* 1994;37:1341-53.
48. Cohen NJ, Barwick MA, Horodezky N, Vallance DD. Language achievement and cognitive processing and behavioral characteristics of psychiatrically disturbed children with previously identified and unsuspected language impairments. *J Child Psychol Psychiatry* 1998;39:865-77.
49. Schutster MA. Developmental screening. McGlynn EA, editor. *Quality of care for children and adolescents: A review of selected clinical conditions and quality indicators*. Santa Monica, CA: RAND; 2000. p. 157-68.

Derleme

Kısa İmplantlar

Short Implants

Afra Nur Nazlı¹, Yeliz Kılıncı², Sedat Çetiner³

ÖZET

Diş eksikliklerinin tedavisinde, implantlar 50 yıldan fazla süredir kullanılmaktadır. Geçmişten günümüze tasarım ve uygulama teknikleri açısından fazlasıyla gelişim kaydedilmiştir. Geçmişte mümkün olan en uzun implantın kullanımı tercih edilirken, günümüzde vertikal kemik yetersizliği durumlarında daha karmaşık kemik ogmentasyon yöntemleri ile birlikte uzun implant kullanımı yerine kısa implantlar tercih edilmeye başlanmıştır. Hastaların sistemik durumları her zaman ilave ogmentasyon yöntemlerine uygun olmayabilir. Bununla birlikte kısa implant uygulamalarının; düşük maliyet, uygulama kolaylığı ve tedavi süresi gibi avantajları vardır. Bu derlemede, kısa implantların endikasyonları ve kullanım alanları, güncel literatür bilgileri ışığında anlatılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Başarı oranı; İmplantoloji; Kısa dental implant

ABSTRACT

At the present time, implants have been used for more than 50 years for the treatment of missing teeth. Over the years, significant development has been achieved in terms of design and implementation techniques. Although the longest possible implant was preferred in the past, nowadays, shorter implants are preferred instead of long implants with more complex vertical bone augmentation methods. Systemic health conditions of the patients may not always be convenient for additional bone augmentation methods. However, short implants have advantages such as low cost, ease of application, and lessen treatment time.

Keywords: Implantology; Short dental implant; Success rate

Makale gönderiliş tarihi: 21.04.2022; Yayına kabul tarihi: 22.06.2022

İletişim: Dt. Afra Nur Nazlı

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

E-posta: afraznazli@gmail.com

¹ Doktora öğrencisi, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

² Doç. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

³ Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

GİRİŞ

Diş kaybı, hastalık veya travma sonucu ortaya çıkabilen yaygın bir sorundur. İnsanlar tarih boyunca bu sorunla yüzleşmek zorunda kalmıştır. Antik çağda, asgari düzeyde işlenmiş yiyecekleri etkili bir şekilde ısıtıp çiğnemek hayati önem arz etmiştir. İşlenmiş gıdalardaki gelişmelerle birlikte hayatta kalmak sorun olmaktan çıkmış ve yiyeceklerden faydalanma isteği, dişleri korumak ya da eksik dişleri tamamlamak için birincil motivasyon haline gelmiştir. Daha modern zamanlarda ise estetik faktörler önem kazanmış ve diş eksikliklerinin tedavisinde ön plana çıkmıştır.¹

Diş eksikliklerinin tedavisinde 50 yıldan fazla geçmişe sahip olan dental implantların, hem uygulama teknikleri hem de tasarımları geçmişten günümüze fazlasıyla gelişmiştir. Dental implantların başarı oranlarını etkileyen faktörler bilinmektedir² ve implantla ilgili olarak şu şekilde sıralanabilir; implant karakteristiği (yüzey özellikleri, dizaynı), implant boy ve çapı, implantın konumu, yerleştirme zamanı (immediat/geç) ve yükleme protokolüdür.³

Dişler kaybedildikten sonra alveolar kemikte rezorpsiyon başlar.⁴ Uzun süreli olarak dişsiz kalmış hastalarda, rezorpsiyon sonucu horizontal ve vertikal olarak kemik miktarının yetersizliğiyle karşılaşılabilir.^{2,4} Rezorpsiyona uğramış alveolar kemikte, sert doku greftleri ve yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu (YKR) yöntemleriyle birlikte implant tedavisi mümkündür. Ancak bu prosedürler hasta için ek cerrahi işlemler, bekleme süresi ve maliyet gerektirmektedir.²

Pek çok klinik durumda, nervus alveolaris inferior ve maksiller sinus gibi anatomik engeller standart uzunluktaki implantların kullanımına izin vermez.⁵ Diş kaybından sonra rezorpsiyona uğramış ve/veya n.alveolaris inferior veya maksiler sinus gibi anatomik engeller sebebi ile vertikal olarak kemik seviyesinin yetersiz olduğu vakalarda, standart uzunluktaki implantların kullanımı uygun olmayacağından; açılı implantlar, kısa implantlar, nervus alveolaris inferiorun transpozisyonu, sinus tabanı yükseltmesi (STY), maksilla için zigoma implantları ve kemik hacmini artırmaya yönelik YKR yöntemleri gibi ilave tedavi seçeneklerine başvurulur.⁵⁻⁷

Kısa İmplantlar

Çeşitli yazarlar, literatürde kısa dental implantları farklı şekilde tanımlamışlardır. Bazı yazarlar 10 mm veya daha az uzunluktaki dental implantların kısa olduğunu düşünürken, diğerleri ≤ 8 , ≤ 7 veya ≤ 6 mm uzunluğundaki dental implantları kısa olarak tanımlamaktadır.^{8,9} Günümüzde birçok araştırmacı tarafından 7 mm ve daha az uzunluktaki implantlar kısa olarak kabul edilmektedir.^{7,10,11}

Kısa implantların endikasyonları

1. Diş çekimi sonrası kemik yüksekliği azalmış bölgeler (posterior maksilla ve mandibula)
2. Maksillar molar ve premolar bölgelerde standart uzunluktaki implant kullanımı için STY gereken hastalarda
3. Mandibulada sinir üzerindeki kemik miktarı standart implant uzunluğundan azsa (Kemik miktarı hesaplanırken implant ile n.alveolaris inferior arasında en az 2 mm mesafe bulunması gerektiği unutulmalıdır.)¹²
4. Posterior bölgelerde tek veya çoklu diş eksikliklerinde
5. Yeterli intermaksiller vertikal yükseklik varlığında
6. Dişsiz maksillada, premaksiller bölgede kullanılan uzun implantlarla beraber sabit veya overdenture protezlere dayanak olarak distal bölgede¹³

Kısa implantların; sinir hasarından ve maksiller sinus perforasyonlarından kaçınmada yardımcı olmaları, son dönemde tasarımlarındaki gelişmeler ve implant markalarındaki yenilikler sebebiyle klinik etkinlikleri artmıştır.¹⁴

Kısa İmplantların Kullanım Alanlarına Göre Başarı Oranları

Geçmişte, mümkün olan en uzun implantın kullanımı, uzun implantların daha yüksek sağ kalım oranı ve daha iyi prognoz sergileyeceği ilkesine dayanılarak savunulmuştur.⁵ Genellikle daha kısa implantların standart uzunluktaki implantlardan daha düşük başarı oranı göstereceği varsayılmıştır. Bununla birlikte, sağ kalım oranı ve implant uzunluğu arasında belirgin bir doğrusal ilişki bilimsel olarak kurulamamıştır. Birçok çalışma, kısa implantların uzun implantlardan daha fazla başarısızlık riski taşımadığını göstermiştir.^{15,16} Yapılan bir sistematik incelemede; kısa implantların, YKR prosedürleriyle birlikte kulla-

nilan standart uzunluktaki implantlara göre implant sağ kalım oranları açısından benzer sonuçlar gösterdiği belirtilmiştir.¹² 10-12 yıllık takip süresine sahip bir klinik çalışmada; kısa implantların etkili ve güvenli uzun vadeli bir tedavi seçeneği olarak kullanımının, uygun olduğu belirtilmiştir.¹⁷ İmplantların sağ kalım oranları; implant yüzeyi, primer stabilite, kemik kalitesi ve miktarı, protez protokolü ve cerrahi hazırlık sırasındaki aşırı ısınma gibi birçok faktörden etkilenmektedir.^{15,16}

Son dönemin mevcut verileri, kısa implantlar ve uzun implantların klinik başarı oranlarının aynı düzeyde olduğunu göstermektedir. Atrofik mandibula için %88'den %100'e kadar, maksilla için %95 civarında sağ kalım oranı bildirilmiştir.¹⁸ Literatüre göre kısa implantlar; tedavi maliyetinin düşürülmesi, kısa sürede cerrahi işlem olanağı, uygulama kolaylığı ve başarı oranının artması gibi avantajları nedeniyle daha fazla tercih edilmeye başlamıştır.⁵

Son zamanlarda, kısa implantların sağ kalım oranı sistematik derlemelerle değerlendirilmiş ve uzun implantlarla benzer sağ kalım oranlarına sahip olduğu sonucuna varılmıştır.¹⁹⁻²¹ Bununla birlikte, posterior maksillada ve yumuşak kemikte daha düşük sağ kalım oranı bildirilmiştir. Maksilla posterior bölgeye yerleştirilen kısa implantların başarı oranına ilişkin bilimsel kanıtlar azdır.¹⁹

Yapılan bir sonlu eleman analiz çalışmasında, implant gövdesinin uzunluğu azaldıkça, kortikal kemikte ve implant gövdesinde oluşan stres dağılımının arttığı bulunmuştur. Ancak implant gövdesinin tasarımının, implant gövdesi uzunluğundan daha büyük bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir.²²

Randomize kontrollü klinik çalışmalardan elde edilen kanıtlara dayanarak, posterior mandibulada 6 mm'den uzun implantlara kıyasla ≤ 6 mm kısa implantların uzun vadeli sağ kalım ve başarısızlık oranlarını sistematik olarak gözden geçiren meta analiz çalışmasında; 1 ile 5 yıl arasında değişen takip sürelerine göre kısa implantların (≤ 6 mm) sağ kalım oranları %86.7 ile %100 arasında değişirken, daha uzun implantların (>6 mm) sağ kalım oranlarının %95 ile %100 arasında değiştiği bildirilmiştir.⁸

Fonksiyonel olarak yüklenen kısa implantların sağ kalım ve başarısızlık oranlarını, fonksiyondaki gerçek süreye dayalı olarak raporlayan randomize

kontrollü klinik çalışmalar ve ileriye dönük kohort çalışmalar analiz edilerek yapılan bir meta analizde; 3 yıldan uzun süredir fonksiyonda olan kısa implantların, 3 yıldan kısa süredir fonksiyonda olan kısa implantlara kıyasla daha yüksek başarısızlık gösterdiği belirtilmiştir. Bununla birlikte, nispeten yüksek uzun vadeli sağ kalım oranları göz önüne alındığında, kısa implantların seçilmiş vakalar için geçerli bir seçenek olduğu vurgulanmıştır.⁹

Mezzomo ve ark.,²¹ mandibulaya yerleştirilen kısa implantların, maksillaya yerleştirilen kısa implantlara göre daha düşük implant başarısızlığı/komplikasyon ve marjinal kemik kaybı insidansına sahip olduğunu bildirmişlerdir.^{12,21}

Maksiller sinüs ogmentasyonundan sonra yerleştirilen uzun implantlar ile kısa implantlar arasındaki sağ kalım oranını, marjinal kemik kaybı miktarını ve komplikasyon oranlarını (biyolojik ve protetik) karşılaştıran bir meta analiz çalışmasında; kısa implant yerleştirilmesinin, maksiller sinüs ogmentasyonu ile uzun implant yerleştirilmesine göre daha az biyolojik komplikasyona yol açtığı belirtilmiş, benzer sağ kalım oranı ve marjinal kemik kaybı nedeniyle etkili bir alternatif tedavi yöntemi olduğu vurgulanmıştır.²³ Benzer şekilde, posterior atrofik maksilla için rehabilite edilen hastalarda sinüs greftli konvansiyonel uzun implant ile kısa implantın etkinliğini karşılaştıran başka bir meta analiz çalışmasında, sinüs greftli uzun implant ve kısa implant için kaydedilen implant sağ kalım oranı ve marjinal kemik kaybında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu nedenle kısa implant, posterior atrofik maksilla rehabilitasyonu için sinüs greftli uzun implanta uygun bir alternatif tedavi yöntemi olarak değerlendirilmiştir.²⁴

İmplant geometrisi ve yüzey topografisi de 7 mm'den kısa implantların başarısında önemli bir rol oynar.²¹ Kısa implantlarla elde edilen en kötü sonuçlar Wyatt ve Zarb²⁵ tarafından 7 mm uzunluğundaki implantlar için rapor edilmiş olan %75 sağ kalım oranıydı. Lekholm ve ark.,²⁶ 13 mm uzunluğundaki implantlar için %91.5, 7 mm uzunluğundaki implantlar için %93.5 sağ kalım oranı bildirmişlerdir. Yüzeyi işlenmiş, pürüzlü implantlarla yapılan bir çalışmada implant uzunlukları ve sağ kalım oranları sırasıyla; 9.5 mm'de %98.6, 9 mm'de %98.0, 8.5 mm'de %98.8, 8 mm'de %98.4, 7 mm'de %97.6, 6 mm'de %97.4 ve 5 mm'de %93.1 olarak rapor edilmiştir. Yüzey mo-

difikasyonunun sağ kalım oranlarını %29 oranında iyileştirdiği bulgulanmıştır.²⁷ İmplant yüzey modifikasyonu kısa implantların sağ kalım oranları ve performanslarında önemli bir etkindir.²⁰

Kısa implantlar (5-8 mm) ve uzun implantlar (≥10 mm) arasındaki sağ kalım oranlarını, marjinal kemik kaybı değişikliklerini ve komplikasyonlarını, ogmente edilen posterior bölgelerde kıyaslayan bir sistematik derlemede; kısa implantların (5-8 mm) ve uzun implantların (≥10 mm) sağ kalım oranları ve komplikasyonları arasında hiçbir fark görülmemiştir. Kısa implantlarda marjinal kemik kaybı uzun implantlara göre daha az bulunmuştur.²⁸

Memari ve ark.'nın²⁶, mandibular iki implant destekli overdenture protezlerde kısa (6 mm) ve uzun (10 mm) implantlar etrafındaki stres dağılımını sonlu eleman analizi kullanarak değerlendirmeyi amaçlayan çalışmalarında; mandibular overdenture protezlerde farklı uzunluklarda implantların kullanılmasının periimplant kemikte stres dağılımında önemli bir değişikliğe neden olmadığı ve kısa implantların uzun implantlarla karşılaştırılabilir olduğu bulgulanmıştır.²⁹

Geramy ve ark.'nın³⁰, farklı kron yüksekliklerine sahip kısa ve uzun implant destekli protezlerin etrafındaki fonksiyonel stresleri analiz etmeyi amaçlayan sonlu eleman analizi çalışmalarında, artan kron yüksekliği açısından, atrofik posterior mandibulada, daha geniş çaplı kısa implantların, greftleme yöntemleri sonucu uzun implant tedavilerine kıyasla daha uygulanabilir bir yaklaşım olduğu sonucuna varılmıştır.

Slotte ve ark.'nın³¹ yaptıkları klinik bir çalışmada, sabit protez dayanağı olarak posterior bölgelere üç veya dört adet, 4 mm uzunluğunda implantlar yerleştirilmiştir. Yüklemeden iki yıl sonra sağ kalım oranı %92.3 olarak bildirilmiştir. Esposito ve ark.,³² posterior mandibula ve posterior maksillada 5 mm uzunluğunda implantlar kullanılarak tedavi edilmiş hasta grubuyla, vertikal ogmentasyon (mandibulada blok greft, maksillada STY) yapılarak 10 mm uzunluğunda implantlar kullanılmış hasta gruplarını karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda her iki teknik için de benzer sonuçlar bildirmişlerdir.¹³ 6 mm uzunluğunda implantlarla yapılmış başka bir çalışmada %90 sağ kalım oranı bildirilmiş olup, kısa implantların kemikte vertikal boyut yetersizliği gibi seçilmiş durumlarda geçerli bir alternatif tedavi seçeneği olduğu belirtilmiştir.⁹

Dar çapta ve kısa uzunluktaki implantların kullanımı ile daha az sayıda implant yerleştirilmesi gibi yeni implant tedavi planları, klinisyenler ve hastalar arasında giderek daha popüler hale gelmektedir. Günümüzdeki tedavi süreçlerinde daha yüksek hasta memnuniyeti oranıyla birlikte kemiğin karmaşık ve maliyetli rekonstrüktif ve rejeneratif prosedürlerine olan ihtiyacın azaltılması ve sistemik durumu ek cerrahi prosedürlere uygun olmayan hastaların tedavi olabilmesi hedeflenmektedir. Ancak kısa implantlar için, beş yıldan uzun bir takip sürecine, prognozları hakkında daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır.³³

Kısa İmplant Kullanımında Kron İmplant Oranı

Diş kayıplarından sonra, kemik rezorpsiyonuna bağlı olarak interokluzal mesafe artar. Buna bağlı olarak kron boyu uzar ve kron implant oranı artar.³⁴

Kısa implantların kullanımında stresi artırabilecek bazı risk faktörleri; artan kron boyu bölgedeki yüksek kemik yoğunluğu ve daha yüksek ısırma kuvvetidir. Protez üzerindeki lateral kuvveti en aza indirmek, protezde kantilever olmaması ve birden fazla implantı birlikte splintlemek stresi azaltmak için uygulanabilir.³⁵

Kron implant oranının artması, aşırı yüklenme ve oblik kuvvetler nedeniyle biyomekanik komplikasyon riskini artırabilir ve marjinal kemik kaybıyla sonuçlanabilir.³⁴ Oklüzal tablanın azaltılması, tüberkül eğiminin düzleştirilmesi ve aksiyal yükler haricindeki yüklerin en aza indirilmesi, daha uygun yük dağılımına ve implant tedavisinde potansiyel başarının artmasına katkıda bulunacaktır.³⁶ Bununla birlikte, bazı çalışmalarda, kron implant oranının kısa implantların başarı oranı üzerinde hiçbir etkisi olmadığı ve marjinal kemik kaybını etkilemediği bildirilmiştir.^{35,37}

Meijer ve ark.,³⁸ 0.9 ile 2.2 arasında olduğu sürece kron implant oranının hiçbir olumsuz sonuç oluşturmayacağını bildirmişlerdir. Blanes ve ark.,³⁹ yaptıkları prospektif 12 ay takipli klinik çalışmaları sonucunda kron implant oranları 2 ile 3 arasında olan implant restorasyonlarının çenelerin posterior bölgelerinde başarıyla kullanılabilir olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Blanes⁴⁰, kron/implant oranlarının, implant sağ kalım oranları ve peri-implant krestal kemik kaybı üzerindeki etkisini değerlendirdiği sistematik analizinde; kron/implant oranları 2'ye eşit veya daha büyük olan

implantların ortalama 6 yıllık bir takipten sonra sağ kalım oranının %94.1 olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu çalışmada marjinal kemik kaybının kron/implant oranlarından etkilenmediği bulunmuştur.^{37,40}

Ortalama takip süresi 21.88 ay, uzunlukları 5.5 mm ve 8.5 mm arasında değişen ve kron/implant oranları; implantların %67.2' sinde < 2, %32.8' inde ≥ 2 olan bir çalışmada, 1 yıllık marjinal kemik kaybı 0.35 mm ve sonraki değerlendirmeler için 0.45 mm olarak ölçülmüştür. Sağ kalım oranı, implant ve protezler için %100 olarak belirtilmiştir.⁴¹

Kısa implantlar, sadece işlevi eski haline getirmede değil, aynı zamanda kron/implant oranının yüksek olduğu olgularda da kabul edilebilir uzun vadeli sonuçlar elde etmede etkili bulunmuştur.⁴² Ancak kısa implantlarla ilgili; splintli ve splintsiz protetik uygulamaların da karşılaştırıldığı, finansal etki ile birlikte tedavi başarısı ve hasta memnuniyetini yansıtan standardizasyonu artırılmış, daha uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.⁸

SONUÇ

Klinik uygulamalarda kısa implantların kullanımı, geçmişte kullanılan implantların yüzey özelliklerinin yetersizliğinden kaynaklanan yüksek başarısızlık oranları nedeniyle sınırlıydı. Son on yılda, kemik hacmini artırmak için YKR prosedürlerine daha az invaziv bir alternatif olarak kısa implantların rezorbe kemiklerde uygulamaları artmıştır. Literatür bilgileri ışığında, doğru cerrahi ve protetik protokolle yerleştirilen kısa implantların uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak uzun dönem etkilerinin değerlendirilmesi için daha fazla bilimsel kanıtı ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Block MS. Dental implants: the last 100 years. *J Oral Maxillofac Surg* 2018;76:11-26.
2. Küçükkurt S. İleri derecede atrofik posterior mandibulanin ekstra kısa (4 mm) implantlarla desteklenen sabit protez ile rehabilitasyonu: iki yıllık takip. *Aydın Dental Journal* 2018;4:9-16.
3. Atala MH, Ustaoglu G, Çetin H. Dental implant tedavisinde başarı faktörlerinin değerlendirilmesi. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi* 2019;24:26-31.
4. Çakir M, Karaca İ. İmplant uygulamaları için kret koruma teknikleri. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2015;25:107-18.
5. Rameh S, Menhall A, Younes R. Key factors influencing short implant success. *Oral Maxillofac Surg* 2020;24:263-75.

6. Annibaldi S, Cristalli M, Dell'Aquila D, Bignozzi I, La Monaca G, Pilloni A. Short dental implants: a systematic review. *J Dent Res* 2012;91:25-32.
7. Lorenz J, Blume M, Korzinskas T, Ghanaati S, Sader RA. Short implants in the posterior maxilla to avoid sinus augmentation procedure: 5-year results from a retrospective cohort study. *Int J Implant Dent* 2019;5:3.
8. Papaspyridakos P, De Souza A, Vazouras K, Gholami H, Pagni S, Weber HP. Survival rates of short dental implants (≤ 6 mm) compared with implants longer than 6 mm in posterior jaw areas: A meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2018;29:8-20.
9. Vazouras K, de Souza AB, Gholami H, Papaspyridakos P, Pagni S, Weber HP. Effect of time in function on the predictability of short dental implants (≤ 6 mm): A meta-analysis. *J Oral Rehabil* 2020;47:403-15.
10. Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res* 2006;17(S2):35-51.
11. Lemos CAA, Ferro-Alves ML, Okamoto R, Mendonça MR, Pellizzer EP. Short dental implants versus standard dental implants placed in the posterior jaws: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2016;47:8-17.
12. Thoma DS, Cha J-K, Jung U-W. Treatment concepts for the posterior maxilla and mandible: short implants versus long implants in augmented bone. *J Periodontol Implant Sci* 2017;47:2-12.
13. Nisand D, Renouard F. Short implant in limited bone volume. *Periodontol* 2000 2014;66:72-96.
14. Young SY, Emanuel KM, Chuang S-K. Short (5.0× 5.0 mm) implant placements and restoration with integrated abutment crowns. *Implant Dent* 2011;20:125-30.
15. Esfahrood ZR, Ahmadi L, Karami E, Asghari S. Short dental implants in the posterior maxilla: a review of the literature. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2017;43:70-6.
16. Rameh S, Menhall A, Younes R. Key factors influencing short implant success. *Oral Maxillofac Surg* 2020;24:263-75.
17. Anitua E, Piñás L, Begoña L, Orive G. Long-term retrospective evaluation of short implants in the posterior areas: clinical results after 10–12 years. *J Clin Periodontol* 2014;41:404-11.
18. Anitua E, Orive G. Short implants in maxillae and mandibles: a retrospective study with 1 to 8 years of follow-up. *J Periodontol* 2010;81:819-26.
19. Thoma DS, Haas R, Tutak M, Garcia A, Schincaglia GP, Hämmerle CH. Randomized controlled multicentre study comparing short dental implants (6 mm) versus longer dental implants (11–15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures. Part 1: demographics and patient-reported outcomes at 1 year of loading. *J Clin Periodontol* 2015;42:72-80.
20. Stafford GL. Short implants had lower survival rates in posterior jaws compared to standard implants. *Evid Based Dent* 2016;17:115-6.

21. Uehara PN, Matsubara VH, Igai F, Sesma N, Mukai MK, Araujo MG. Short dental implants (≤ 7 mm) versus longer implants in augmented bone area: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Open Dent J* 2018;12:354.
22. Araki H, Nakano T, Ono S, Yatani H. Three-dimensional finite element analysis of extra short implants focusing on implant designs and materials. *Int J Implant Dent* 2020;6:1-10.
23. Cruz RS, Lemos CA, Batista VEdS, Olivera HFFv, Gomes JMdL, Pelizzer EP. Short implants versus longer implants with maxillary sinus lift. A systematic review and meta-analysis. *Braz Oral Res* 2018;32:e86.
24. Chaware SH, Thakare V, Chaudhary R, Jankar A, Thakkar S, Borse S. The rehabilitation of posterior atrophic maxilla by using the graftless option of short implant versus conventional long implant with sinus graft: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trial. *J Indian Prosthodont Soc* 2021;21:28-44.
25. Wyatt C, Zarb GA. Treatment outcomes of patients with implant-supported fixed partial prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:204-11.
26. Lekholm U, Gunne J, Henry P, Higuchi K, Linden U, Bergström C, et al. Survival of the Brånemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:639-45.
27. Schwartz SR. Short implants: are they a viable option in implant dentistry? *Dent Clin North Am* 2015;59:317-28.
28. Chen S, Ou Q, Wang Y, Lin X. Short implants (5-8 mm) vs long implants (≥ 10 mm) with augmentation in atrophic posterior jaws: A meta-analysis of randomised controlled trials. *J Oral Rehabil* 2019;46:1192-203.
29. Memari Y, Fattahi P, Fattahi A, Eskandarion S, Rakhshan V. Finite element analysis of stress distribution around short and long implants in mandibular overdenture treatment. *Dent Res J (Isfahan)* 2020;17:25-33.
30. Geramy A, Rohn A, Keshtkar A, Monzavi A, Hashemi HM, Bitaraf T. Comparison of short and standard implants in the posterior mandible: A 3D analysis using finite element method. *J Dent (Tehran)* 2018;15:130-6.
31. Slotte C, Grønningaeter A, Halmøy AM, Öhrnell LO, Mordenfeld A, Isaksson S, et al. Four-millimeter implants supporting fixed partial dental prostheses in the severely resorbed posterior mandible: two-year results. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:e46-e58.
32. Esposito M, Cannizarro G, Soardi E, Pellegrino G, Pistilli R, Felice P. 3-year post-loading report of a randomised controlled trial on the rehabilitation of posterior atrophic mandibles: short implants or longer implants in vertically augmented bone. *Eur J Oral Implantol* 2011;4:301-11.
33. Amid R, Rasoolzadeh RA, Motlagh AM, Dehnavi F, Kadkhodazadeh M. Stress and strain distribution patterns in bone around splinted standard and short implants placed at the crestal level and subcrestally using three-dimensional finite element analysis. *J Long Term Eff Med Implants* 2017;27:1-11.
34. Telleman G, Raghoobar GM, Vissink A, Den Hartog L, Huddleston Slater JJ, Meijer HJ. A systematic review of the prognosis of short (< 10 mm) dental implants placed in the partially edentulous patient. *J Clin Periodontol* 2011;38:667-76.
35. Misch CE, Steigenga J, Barboza E, Misch-Dietsh F, Cianciola LJ, Kazor C. Short dental implants in posterior partial edentulism: a multicenter retrospective 6-year case series study. *J Periodontol* 2006;77:1340-7.
36. Morand M, Irinakis T. The challenge of implant therapy in the posterior maxilla: providing a rationale for the use of short implants. *J Oral Implantol* 2007;33:257-66.
37. Nunes M, Almeida RF, Felino AC, Malo P, Nobre MdA. The influence of crown-to-implant ratio on short implant marginal bone loss. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016;31:1156-63.
38. Meijer HJ, Boven C, Delli K, Raghoobar GM. Is there an effect of crown-to-implant ratio on implant treatment outcomes? A systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2018;29:243-52.
39. Blanes RJ, Bernard JP, Blanes ZM, Belser UC. A 10-year prospective study of ITI dental implants placed in the posterior region. II: Influence of the crown-to-implant ratio and different prosthetic treatment modalities on crestal bone loss. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:707-14.
40. Blanes RJ. To what extent does the crown-implant ratio affect the survival and complications of implant-supported reconstructions? A systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:67-72.
41. Anitua E, Piñas L, Orive G. Retrospective study of short and extra-short implants placed in posterior regions: influence of crown-to-implant ratio on marginal bone loss. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015;17:102-10.
42. Elnayef B, Monje A, Gargallo-Albiol J, Galindo-Moreno P, Wang H-L, Hernandez-Alfaro F. Vertical ridge augmentation in the atrophic mandible: A systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017;32:291-312.

Rezin Matriks Seramiklere Uygulanan Yüzey İşlemlerinin Bağlanma Dayanımına Etkisi

Effect of Surface Treatment Methods on Shear Bond Strength of Resin Matrix Ceramics

Gözde Yalçın Çetin¹ , Asude Dilek Nalbant² 

ÖZET

Günümüz diş hekimliği uygulamalarında en sık tercih edilen restorasyon materyali tam seramiklerdir. CAD/CAM uygulamalarındaki gelişmelerle birlikte materyal çeşitliliği ve kullanım alanları genişleyen tam seramik sistemler metal destekli seramikler için alternatif oluşturmaktadır. Rezin matriks seramikler direkt ve indirekt restorasyonlarda sık tercih edilen iki materyalin avantajlarını bir araya getirmeyi amaçlamaktadır. Seramik ve kompozitin olumlu özelliklerini bir araya getiren bu materyaller kolay işlenebilirlik, iyi marjinal uyum, yüksek mekanik direnç ve tamir edilebilirlik gibi avantajlara sahiptir. Tüm restorasyonlarda olduğu gibi tam seramiklerde de başarılı bir restorasyon için başarılı bir bağlanma gereklidir. Rezin matriks seramiklerde adeziv bağlanma önerilmektedir. Adeziv bağlanmanın başarısı uygulama yapan hekimin bilgi ve becerisine, izolasyon koşullarına, doğru materyal seçimine ve simantasyon öncesi gerekli yüzey hazırlıklarının yapılmış olmasına bağlıdır. Başarılı adeziv bağlantı için simantasyon öncesinde uygulanan yüzey hazırlıkları bağlanma dayanımı değerlerini oldukça arttırmaktadır. Rezin matriks seramikler için simantasyon öncesinde yüzey işlemi ve silan uygulaması önerilmektedir. Bu yüzey işlemleri; mekanik, kimyasal veya hem mekanik hem kimyasal olabilmektedir ve materyal içeriğine uygun olarak seçilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Bağlanma dayanımı; Rezin matriks seramik; Yüzey işlemi

ABSTRACT

Nowadays, all ceramic systems are the most commonly used restoration material in the dentistry. With the developments in CAD/CAM systems, the material variety and usage areas of all ceramics have expanded and is an alternative to metal-supported ceramics. Resin matrix ceramics aim to combine the advantages of two materials that are frequently preferred in direct and indirect restorations. These materials have advantages such as easy workability, good marginal fit, high mechanical resistance and repairability. Successful bonding is necessary for a successful restoration in all ceramics. Adhesive bonding is recommended for resin matrix ceramics. The success of the adhesive bonding depends on the knowledge and skills of the clinical practitioner, the isolation conditions, the correct material selection, and the necessary surface preparations before cementation. Surface treatment applications increase the bond strength values considerably. Before cementation, surface treatment and silane application are recommended for resin matrix ceramics. These surface treatments could be mechanical, chemical or both mechanical and chemical and should be selected in accordance with the material content.

Keywords: Resin matrix ceramic; Shear bond strength; Surface treatment

Makale gönderiliş tarihi: 04.04.2022; Yayına kabul tarihi: 03.08.2022

İletişim: Dr. Gözde Yalçın Çetin

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Emek Mah., Bişkek Cd., 1. Sokak D: No:4, 06490 Çankaya/Ankara

E-posta: gozdeyalcin9@gmail.com

¹ Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

² Prof. Dr. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

GİRİŞ

Diş hekimliğinde uygulanan sabit tedavilerde en sık tercih edilen materyaller metal destekli seramik ve tam seramiklerdir. Metal destekli seramiklerde görülen bağlantı başarısızlıkları ve estetik sorunlar nedeniyle tam seramik sistemlere yönelim artmıştır. CAD/CAM sistemindeki gelişmelerle birlikte tam seramiklerde materyal çeşitliliği ve kullanım alanları artış göstermiştir. Marjinal uyumun, oral dokularla olan uyumunun iyi olması, tek seansta üretilebilmesi ve estetiğin iyi olması tam seramiklerin başlıca avantajlarıdır.¹ Fakat tüm bu avantajların yanı sıra tam seramikler kırılmalıdır, ağız içi tamiri zordur ve karşıt dişte aşınmaya neden olabilirler. Kompozitlerin ise aşınma direnci zayıftır, renk stabilitesi iyi değildir ve sertleşme esnasında polimerizasyon büzülmesine uğradığı için mikro sızıntı meydana gelebilir.^{2, 3} Her iki materyalinde avantajlarını bir araya getirecek yeni bir materyal arayışı sonucunda rezin matris seramikler geliştirilmiştir. Çift fazlı yapıları sayesinde kompozit ve seramiğin özelliklerini bir araya getiren bu yapılar kolay işlenebilirlik, iyi marjinal uyum, yüksek mekanik direnç ve tamir edilebilirlik gibi avantajlara sahiptir.³

Tüm restorasyonlarda olduğu gibi tam seramiklerde de başarılı bir bağlanma için iyi bir simantasyon gerekmektedir. Başarılı bir simantasyon ile marjinal uyumu ve retansiyonu iyi restorasyonlar elde edilebilir. Simantasyon başarısı uygulama yapan hekimin bilgi ve becerisine, izolasyon koşullarına, doğru materyal seçimine ve simantasyon öncesi gerekli yüzey hazırlıklarının yapılmış olmasına bağlıdır. Bu yüzey işlemleri; mekanik veya kimyasal olabileceği gibi hem mekanik hem kimyasal da olabilir.^{1, 4}

Dental materyallerin bağlanma başarısı in-vitro olarak bazı testlerle ölçülebilmektedir. İki materyal ara-

sındaki bağlantıyı koparmak için uygulanan, birim alana düşen kuvvet bağlanma dayanımı olarak tanımlanmaktadır. Bağlanma dayanımı kuvveti ne kadar fazla ise restorasyonun fonksiyonda gelen kuvvetlere o kadar dayanıklı olacağı düşünülmektedir.⁵ Dental restoratif materyalin bağlanma dayanımının ölçülmesi amacıyla genellikle makaslama (shear) ve çekme (tensile) testleri kullanılmaktadır. Bağlanma dayanımı, uygulanan maksimum kuvvetin bağlanma yüzey alanına bölünmesi ile hesaplanır. Genellikle N/mm² (MPa) ile ifade edilir.⁶

Rezin Matris Seramikler

Rezin matris seramiklerin inorganik içeriği ağırlığının %50' inden fazladır ve az miktarda organik faz içerir. Bu nedenle Amerikan Diş Hekimliği Birliği (ADA) tarafından 2013 yılında "seramik" olarak adlandırılmıştır.⁷ Gracis ve ark.⁷ seramik materyallerini cam-matris seramikler, polikristalin seramikler ve rezin matris seramikler olarak 3 gruba ayırmıştır (Tablo 1).

Rezin matris seramikler seramiklerin renk stabilitesi ve dayanıklılığı ile kompozitlerin kolay işlenebilirliği ve düşük karşıt diş aşındırma avantajlarını bir araya getirmişlerdir.⁸ Bu seramiklerin elastisite modülü dentine yakındır. Bu nedenle frezelenmesi ve işlenmesi daha kolaydır. Üretilikten sonra ekstra fırınlama gerektirmez, uyumlanması ve ağız içi tamiri daha kolaydır. Karşıt dişte aşındırma meydana getirmemesi, adeziv simanlarla bağlantısının iyi olması ve minimal preparasyona olanak tanınması başlıca avantajlarıdır.^{9, 10} Güncel seramik sınıflamasına göre rezin matris seramikler; rezin nanoseramik, rezin matris infiltr cam seramik ve rezin matris infiltr zirkonya silika seramik olmak üzere üçe ayrılmaktadır.⁷

Tablo 1. Gracis ve ark.'nın seramik sınıflaması⁷

Dental Seramikler ve Seramik Benzeri Materyaller	
Cam Matris Seramikler	Feldspatik Sentetik (Lösit Esaslı, Lityum Disilikat ve Türevleri, Florapatit Esaslı) Cam infiltr (Alumina, Alumina ve Magnezyum, Alumina ve Zirkonya)
Polikristalin Seramikler	Alumina Stabilize zirkonya Zirkonya ile güçlendirilen alumina Alumina ile güçlendirilen zirkonya
Rezin Matris Seramikler	Rezin nanoseramik Rezin matris infiltr cam seramik Rezin matris infiltr zirkonya silika seramik

1. Rezin Nanoseramik

Rezin nanoseramikler ağırlıkça %80 seramik (inorganik) ve %20 rezinden (organik) oluşan seramik-rezin karışımı materyallerdir. Rezin matrikse gömülü olan nanoparçacıkların boyutları 0.6-1 µm arasında değişmektedir. Bu nanoparçacıklar materyal yapısında değişiklik yaratarak aşınma ve kırılma direncini artırır.¹¹

2012 yılında tanıtılan ilk hibrit seramik materyali Lava Ultimate (3M ESPE, Seefeld, Almanya)'dir. Yapısında 20 nm çapında silika nanopartiküller, 4-11 nm çapında zirkonya nanopartiküller ve dolgu maddesinin arasındaki boşlukları dolduran zirkonia-silika nano kümeleri bulunur.⁷ Dentine yakın elastisite modülüne sahiptir böylece çiğneme kuvvetlerini daha iyi absorbe eder. Bükülme dayanımı 200 MPa'dır ve cam seramiklerle kıyaslandığında daha az kırılıgandır.¹² Restorasyonların bağlantı yüzeyine simantasyon öncesinde alüminyum oksit (Al₂O₃) ile kumlama önerilmiştir.¹³ Tınastepe ve ark.¹⁴'nin rezin nanoseramik (Lava Ultimate) bloklardan elde edilen örneklerle yaptığı çalışmada yüzey işleme ve adeziv uygulamasının bağlanma dayanımını arttırdığı bildirilmiştir. Ayrıca elmas döner alet ile pürüzlendirme ve silan uygulamasının 30 µm Al₂O₃ ile tribokimyasal silika kaplama (Cojet, 3M ESPE) sistemine göre daha yüksek bağlanma dayanımı değerleri verdiği belirtilmiştir.

Nanohibrit doldurucu CAD/CAM blok olan Cerasmart (GC, Tokyo, Japonya) ise 2014 yılında tanıtılmıştır. 300 nanometre çapında baryum cam nano doldurucular ve ağırlığının %71'ini oluşturan 20 nanometre çapında silikadan meydana gelir. Monomer kısmı ise 2,2-Bis (4-methacryloxyphenyl) propane (Bis-MEPP), UDMA ve dimethacrylate (DMA) içermektedir.¹¹ Bükülme dayanımı 231 MPa'dır. Cerasmart ile kenar uyumu çok iyi olan restorasyonlar elde etmek mümkündür. İnley, onley, veneer ve kron yapımında endikedir. Üretici firma tarafından stres absorbe edebilen rezin nanoseramik olarak tarif edilmiştir. Bu özelliği ile implant üstü kron yapımında da endikedir.^{12, 15} Güngör ve ark.¹⁶'nın farklı yüzey işleme uygulamalarının rezin matriks seramiklerin siman bağlanma dayanımına etkisini araştırdıkları çalışmalarında Cerasmart için en yüksek bağlanma dayanımı değerleri termal döngü uygulanmayan hidroflorik asit (HF asit) ile silan uygulanan gruptan elde edilmiştir.

2. Rezin Matriks İnfiltrasyon Cam Seramik

Lösit esaslı bir feldspatik seramik ve kristal haldeki zirkonyadan oluşmaktadır. Seramik ağ içine rezin infiltrasyon edilerek oluşturulan yapı nedeniyle hibrit seramik de denilmektedir. Ağırlıkça; %86 inorganik bileşenlerden (seramik ağ) ve %14 organik polimerden (UDMA ve TEGDMA), hacimce %75 inorganik ve %25' organik polimer kısımdan oluşmaktadır.⁷

2013 yılında tanıtılan Vita Enamic (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) hibrit seramik veya polimer infiltrasyon seramik olarak da adlandırılmaktadır. Bükülme direnci 150-160 MPa, elastisite modülü 30 GP'dır.¹⁷ Sertlik değeri (2,5 GPa) mine ve dentin arasında yer aldığı için dişe yakın mekanik özelliklere sahiptir. Ancak aşınma direnci de seramiklerle kıyaslanabilecek düzeydedir. Polimer yapının içine geçmiş ağ yapıları çatlak durdurucu olarak görev yapar. Bu sayede ince bölgelerde bile rahatlıkla şekillendirilebilir. Kron, inley, onley ve veneer yapımında kullanılabilir. Köprü yapımında ve parafonksiyonel alışkanlığı olan hastalarda kullanılması önerilmez.^{3, 17} Campos ve ark.¹⁸ farklı yüzey işleme uygulamalarının hibrit seramikler ile rezin simanların mikro bağlanma dayanımına olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında 60 sn %10'luk HF asit uygulamasının Vita Enamic bloklar için en yüksek bağlanma dayanımı değerlerini verdiğini bildirmişlerdir.

3. Rezin Matriks İnfiltrasyon Zirkonya Silika Seramik

Paradigma MZ100 (3M ESPE) CAD/CAM için üretilmiş ilk rezin matriks bloktur. Ağırlığının %85'i zirkonya-silika seramik parçacıklarından oluşur. Polimerizasyonu üretim aşamasından tamamlandığı için mekanik özellikleri iyidir. Bükülme direnci 150 MPa'dır. Genellikle uzun süreli geçici yapımında tercih edilirler. Kuvvet absorpsiyon özelliğinden dolayı diş sıkma alışkanlığı olan bireylerde tek kron, inley, onley yapımında tercih edilebilirler.¹⁹ Paradigma MZ100 blokların siman bağlanma dayanımının değerlendirildiği bir çalışmada, 50 µm boyutundaki Al₂O₃ partikülleri ile kumlamanın bağlanma dayanımını olumlu etkilediği belirtilmiştir.²⁰

Shofu Block HC (Shofu, Kyoto, Japonya)'nin ağırlığının %61' inden fazlasını silika, silikat ve zirkonyum silikat doldurucular içeren inorganik yapı oluşturmaktadır.⁷ Bu inorganik yapıyı, UDMA ve TEGDMA'dan oluşan polimer organik matriks sarar.²¹ Bükülme

dayanımı 190-200 MPa arasındadır. Çift tabakalı bloklarının olması ve dişe benzer estetik özellikleri nedeniyle anterior restorasyonlarda kullanılabilirler.²² Yapılan bir çalışmada Shofu Block HC için AL_2O_3 kumlama ile birlikte silan uygulamasının, AL_2O_3 kumlama ile birlikte primer uygulaması, primer ve silan uygulamasına göre daha yüksek bağlanma dayanımı değerleri verdiği belirtilmiştir.¹³

Rezin Matriks Seramiklere Uygulanan Yüzey İşlemi Uygulamaları

Tüm dental seramik materyallerde olduğu gibi rezin matriks seramiklerde de başarılı bir adeziv bağlanma için simantasyon öncesinde yüzey işlemi uygulaması önerilmektedir. Bağlanma yüzeyine uygulanan yüzey işlemleri bağlanma yüzey alanını, yüzeyin enerjisini ve ıslanabilirliği artırır. Böylelikle mikro mekanik bağlanma da artar.^{23, 24} Bu yüzey işlemleri mekanik, kimyasal veya hem mekanik hem kimyasal olabilir (Tablo 2). Başarılı bir bağlanma için uygulanacak yüzey işleminin seramiğin içeriği ve tipine göre seçilmesi gerektiği belirtilmektedir.²⁵

Mekanik bağlantı oluşturan yüzey işlemleri; asit ile pürüzlendirme, alüminyum oksit partikülleri ile kumlama, sentetik elmas partikülleri ile kumlama, elmas döner alet ve frez ile pürüzlendirme, plazma spreyi yöntemi ve lazer ile pürüzlendirme.⁴ Silan bağlayıcı ajan uygulama ve primer uygulaması ise kimyasal bağlanma sağlar. Silisyum oksit (SiO_2) ile kumlama da (pirokimyasal silika kaplama veya tribokimyasal silika kaplama) hem mekanik hem de kimyasal bağlantı oluşturan işlemlerdir.^{4, 26}

1. Asit ile pürüzlendirme

Asit ile pürüzlendirme feldspatik seramikler ve cam seramikler için önerilen bir yüzey pürüzlendirme işlemidir. Yüzey işlemi uygulamalarında kullanılan asidin silika içerikli cam matris ile reaksiyona girmesi sonucunda heksaflorosilika oluşur. Açığa çıkan kristal yapı sayesinde seramik yüzeyinde mikro mekanik retansiyon alanları meydana gelir. Bu sayede bağlanma dayanımı olumlu etkilenmektedir. Yüzey hazırlığı için en sık tercih edilen asitler fosforik asit ve hidroflorik asittir.^{27, 28}

Diş hekimliği uygulamalarında kullanılan fosforik asit ortofosforik asittir (H_3PO_4). Sıklıkla %36-40'lık konsantrasyonlarda uygulanır. Seramik yüzeyini temizlemek için kullanılmasına karşın yüzey pürüzlendirmede çok başarılı değildir.²⁹

Hidrojen floridin sulu bir çözeltisi olan hidroflorik asit, seramiğin içeriğine göre farklı konsantrasyon ve sürelerde uygulanmaktadır. Genellikle %5-10'luk konsantrasyonları 60 sn süre ile uygulanır.²⁵ Hidroflorik asit, silikon dioksit ile reaksiyona girerek seramiğin camsı fazını çözer. Meydana gelen mikro (andırkat yerine engelleme yazmam istenmiş) engelleme alanları sayesinde yüzey pürüzlülüğü ve bağlanma dayanımı arttırmaktadır.³⁰ Oğuz ve ark.³¹ polimer infiltre seramik materyali (Vita Enamic) ile yaptıkları çalışmada farklı yüzey işlemi uygulamalarının bağlanma dayanımına etkisini incelemişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre polimer infiltre seramik materyali için en iyi yüzey işleminin HF asit uygulamasını takiben adeziv uygulanması olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 2. Seramiklere uygulanan yüzey işlemleri sınıflaması⁴

Mekanik Bağlantı Oluşturan Yüzey İşlemleri	Asit ile Pürüzlendirme Kumlama - Alüminyum oksit partikülleri ile kumlama - Sentetik elmas partikülleri ile kumlama Elmas Döner alet ve frez ile pürüzlendirme Plazma sprey yöntemi Lazer ile pürüzlendirme
Kimyasal Bağlantı Oluşturan Yüzey İşlemleri	Silan bağlayıcı ajan uygulama ve primer uygulama
Hem Mekanik Hem De Kimyasal Bağlantı Oluşturan Yüzey İşlemleri	Silisyum oksit (SiO_2) tanecikleri ile kumlama - Pirokimyasal silika kaplama - Tribokimyasal silika kaplama

2. Kumlama

Kumlama yönteminde seramik yüzeyindeki oksit tabakası ve kontamine olmuş tabakalar uzaklaştırılarak temiz ve pürüzlü yüzeyler elde edilmesi amaçlanır. Yüzey pürüzlülüğünün artırılması ile yüzey enerjisi ve ıslanabilirlik artmakta ve böylece adeziv rezin simanın bağlanma dayanımı artmaktadır. Kumlama için sıklıkla 30-250 µm boyutundaki Al₂O₃ partikülleri kullanılmaktadır. Kumlamanın başarısını kumlama basıncı, partikül büyüklüğü ve uygulama süresi etkileyebilmektedir. Genellikle 10 mm mesafeden 2-3 bar basınç ile 15 sn kadar uygulama yapılır.³² Aşırı basınçlı kumlama işlemi seramik yüzeyinde kopma ve hasara yol açarak bağlanmayı bozabilir. Bu nedenle silika içerikli seramiklerde önerilmemektedir.³⁴ Yoshihara ve ark.³⁵ beş farklı içeriğe sahip kompozit bloklara (Cerasmart GC, Katana Avencia Kuraray Noritake, KZR-CAD HR Yamakin, Lava Ultimate Shofu Block HC) kumlama işlemi uyguladıkları çalışmalarında, kumlamanın polimer içerikli blokların yüzeyinde pürüzlü alanlar oluşturduğu fakat aynı zamanda yüzeyde hasar ve kırıklar yarattığı da bildirilmiştir. Çalışmada aynı zamanda kumlama uygulamasını takiben silan uygulanmasının bağlanma dayanımını önemli ölçüde arttırdığı vurgulanmıştır.³⁷

3. Elmas döner alet ile pürüzlendirme

Seramik yüzeyinin pürüzlendirilmesi için yüksek devirli döner aletlerle kullanılan elmas frezlerden de faydalanılmaktadır. Yüzey pürüzlülüğü kullanılan frezin greni, uygulama hızı ve süresinden etkilenebilmektedir.³⁶ Elmas frez ile pürüzlendirmede diğer yöntemlere göre daha pürüzlü yüzeyler elde edilebileceği bildirilmiştir. Fakat bu yöntemde mikro mekanik bağlanmayı arttıran gözeneklerin yerine kazıma izlerinin oluştuğu belirtilmiştir. Bu nedenle bu yöntem seramik yüzeyinde keskin alanlar meydana getirip restorasyonda stres yaratabilmektedir.^{26, 30} Güngör ve ark.¹⁶ farklı rezin matriks seramik bloklar kullandıkları çalışmalarında (Lava Ultimate, Vita Enamic, GC Cerasmart) elmas döner alet ile pürüzlendirmenin kumlama ve asit uygulamasına göre daha fazla yüzey pürüzlülüğüne neden olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca polimer infiltre seramik materyali için elmas döner alet ile pürüzlendirmenin diğer gruplara göre daha yüksek bağlanma dayanımı değerleri verdiği belirtilmiştir.¹⁶

4. Plazma spreyi yöntemi

Yüzey işlemi uygulamalarında uyarılmış atomlar, moleküller ve serbest radikaller gibi reaktif parçacıklar içeren kısmi iyonize gaz olarak tanımlanan plazma da kullanılabilir. Bu yöntem plazma sprey yöntemi olarak adlandırılmaktadır. Bu yöntem ile de yüksek pürüzlülük elde edilebildiği bildirilmiştir.³⁷ Bu yöntemde farklı kimyasal ve fiziksel özelliğe sahip buharlar, klorosilan, florin, heksametildisiloksan veya kalay oksit gibi plazmalar kullanılabilir.²⁸ Plazma sprey yönteminin cam seramik ve polikarboksilat seramiklerin bağlanma dayanımı değerlerini daha olumlu etkilediği düşünülmektedir.³⁸

5. Lazer ile pürüzlendirme

Diş hekimliğinde en sık tercih edilen lazerler neodymium-doped yttrium aluminum garnet (Nd:YAG) ve erbium-doped yttrium aluminum garnet (Er:YAG) lazerlerdir.³⁹ Lazerler, seramik yüzeyini pürüzlendirmek için de tercih edilmektedir. Lazer enerjisi seramik yüzeyi tarafından absorbe edilir ve seramik yüzeyinde soyulmalar yaratır. Bu soyulmalar sayesinde mikro mekanik bağlantı sağlanır.^{39, 40} Çelik ve ark.'nın⁴¹ tribokimyasal silika ile kaplama ve lazer ile pürüzlendirmenin farklı içeriklere sahip rezin matriks seramiklerin bağlanma dayanımına etkisini kıyasladıkları çalışmada Nd:YAG lazer ile pürüzlendirmenin bağlanma dayanımını olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır. Motevasselian ve ark.⁴² ise asit ile pürüzlendirme ve Al₂O₃ partikülleri ile kumlamanın Er:YAG lazer ile pürüzlendirmeye göre daha başarılı bağlanma dayanımı sonuçları verdiğini bildirmişlerdir.

6. Silan uygulanması

Silan materyali adezivler ile seramik ve metal arasındaki bağlantıyı arttırmak için kullanılırlar.⁴³ Bağlanma yüzeyinin ıslanabilirliğini artırarak simanın yüzeye daha kolay yayılmasına ve mikro mekanik bağlanmanın artmasına yardımcı olurlar.^{32, 43} Silan kullanımı özellikle silika içerikli seramiklerde önerilmektedir. Silan molekülü iki fonksiyonlu olma özelliği ile seramik yüzeyindeki silikon dioksitlere ve rezin organik matrikse bağlanarak kopolimer oluşturur.⁴⁴ Başarılı bir bağlanma için silan ince bir tabaka (genellikle 10-50 nm) halinde uygulanmalıdır.²⁹

Schwenter ve ark.'nın⁴⁵ rezin kompozitlerle polimer infiltre seramik materyali arasındaki bağlanma me-

kanizmasını inceledikleri çalışmada, HF asit uygulamasının makaslama bağlanma dayanımını arttırdığı ancak asitleme sonrası silan uygulamasının makaslama bağlanma dayanımı değerlerini çok daha fazla arttırdığı bildirilmiştir. Silikat ve silan arasında meydana gelen kimyasal bağın bu artışa neden olabileceği sonucuna varılmıştır.

7. Pirokimyasal silika kaplama

Pirokimyasal silika kaplama yönteminde, yüksek sıcaklıktaki silan, kimyasal reaksiyona girerek silikaya dönüşmektedir.⁴⁶ Silicoater Classic, Silicoater MD ve Siloc® (Heraeus-Kulzer, Wehrheim, Almanya) gibi sistemler bu yöntem için kullanılmaktadır. Bu sistemler laboratuvar için geliştirilmiştir. Özel bir alevden geçen yüzey kaplama solüsyonu (tetraetoksilan) yüzeyde 0.1-1.0 µm kalınlığında bir silika tabakası oluşturur. Silicoter teknolojisine dayanarak geliştirilen Silano-Pen ve PyroSil (Bredent, Senden, Germany) ise hasta başı kullanımı için üretilmiştir.⁴⁶ ⁴⁷ Silikon oksit (SiO_x) ile kaplama yöntemi ve %5'lik HF asit uygulamasının bağlanma dayanımı üzerine etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada pirokimyasal silika kaplama yönteminin cam seramikler için kullanılabileceği belirtilmiştir.⁴⁸

8. Tribokimyasal silika kaplama

Tribokimyasal silika kaplama uygulamasının temel prensibi materyalin yüzeyinde fiziksel ve kimyasal değişiklik oluşturmasıdır. Alumina partiküllerinin silika ile modifiye edilmiş haline tribokimyasal silika kum denilmektedir. Basınçla uygulandığında yüzeyde silika tabakası oluşturur ve kum tanecikleri 15 µm'ye kadar penetre olabilir.^{32, 43} Bu işlem için CoJet, Rocatec (3M ESPE), Siljet (Danville Materials Inc., S. Ramon, CA, ABD) ve Siljet Plus (Danville Materials Inc) adı verilen özel sistemler geliştirilmiştir. Tribokimyasal silika kaplama işlemi alüminyum oksit esaslı seramiklerde önerilmektedir.⁴ Kumlama ile mikro mekanik bağlantı sağlanırken yüzeyin silika ile kaplanması ile rezin ve silan arasında kimyasal bağlantı sağlanmaktadır.^{29, 43}

Cojet sistemi kırık tamiri ve simantasyon için intraoral olarak kullanılabilen bir sistemdir. Silika ile modifiye edilmiş 30 µm çaplı Al₂O₃ partikülleri seramik yüzeyine 2-3 barlık basınçla 15 sn boyunca dik bir açıyla püskürtülür. Bu yöntemde soğuk silikatizasyon denilmektedir.^{4, 49} Üretici firma Cojet uygulaması

sonrası silan uygulamasını önermektedir. Siljet sisteminde 30 µm boyutlarında silika modifiye Al₂O₃ kum ile intraoral uygulama yapılabilirken, Siljet Plus sistemi tribokimyasal kumlama ve silanın aynı zamanda uygulanabilmesini sağlar.^{49, 50} Bu üç sistem arasındaki farklılık silika alumina oranıdır. Siljet Plus sistemi silika modifiye Al₂O₃ partiküllerinin yanı sıra silika kaplı γ-MPTMS (γ-methacryloxypropyl trimet-hoxysilane) içermektedir.⁴⁹ Şişmanoğlu ve ark.'nın²¹ dört farklı içeriğe sahip seramik materyaline (Ceramart; Lava Ultimate; Vita Enamic ve Vitablocks Mark II) uygulanan yüzey işlemlerinin bağlanma dayanımına etkisinin araştırıldığı in-vitro çalışmada seramik içeriği fazla olan materyallerde HF Asit uygulamasının bağlanma dayanımını daha fazla arttırdığı belirtilirken; Al₂O₃ ile Kumlama ve Cojet uygulamasının kompozit içeriği fazla olan materyallerde daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Rocatec sisteminde ise, basınçlı hava yardımıyla partiküllerin kinetik enerjilerinin seramik yüzeyine transferiyle yüzeyin sıcaklığı 1200 °C'e kadar anlık yükselir. Bu enerji yüzeyde erimeye neden olur ve silika kaplı alumina partikülleri yüzeye gömülür. Rocatec sistemlerinde, yüzeye öncelikle 110 µm Al₂O₃ içeren Rocatec Pre 2.5 bar basınç ile 10 sn uygulanarak yüzeyin temizlenmesi ve aktive edilmesi amaçlanır. Daha sonra seramik yüzeyinin silika ile kaplanması için 2.5 bar ile 12 sn Rocatec Soft (30 µm silika kaplı alumina) veya Rocatec Plus (110 µm silika kaplı alumina) uygulanması önerilmektedir.^{4, 50}

SONUÇ

Rezin matris seramikler gelişen CAD/CAM teknolojisi sayesinde diş hekimliğinde yaygın kullanım alanına sahip olmuştur. Bu nedenle simantasyon öncesi yüzey hazırlık işlemlerinin bilinmesi de oldukça önem taşımaktadır. Simantasyon öncesinde yüzey işlemi uygulaması bağlanma dayanımı değerlerini oldukça olumlu etkilemektedir. Bu da başarılı bir bağlanma ve uzun dönem kullanılabilecek restorasyonlar anlamına gelmektedir. Bağlanma dayanımını artırmak için seramiğin bağlanma yüzeyine mekanik, kimyasal veya her ikisinin kombinasyonu olan yüzey işlemleri uygulanmalıdır. Hekimin kullanılan seramik materyalinin türünü ve içeriğini bilmesi ve bu özellikler doğrultusunda uygun yüzey işlemi seçerek uygulaması, yüksek bağlanma dayanımı ve uzun restorasyon ömrü için oldukça önemlidir. Son

zamanlarda yapılan çalışmalar doğrultusunda rezin matriks seramiklerde en yüksek bağlanma değerlerinin HF asit ve silan uygulaması ile elde edildiği anlaşılmıştır. HF asit uygulamasında konsantrasyon ve uygulama süresi seramik materyalinin içeriğine göre belirlenmelidir.^{16, 18, 45} Silan uygulaması da bağlanma dayanımı değerlerini önemli derecede arttırmaktadır.³¹ Bu nedenle başarılı bir bağlanma ve başarılı bir restorasyon için simantasyon işlemi öncesinde yüzey işlemi uygulaması güncelliğini korumaktadır.

KAYNAKLAR

1. Sevmez H. Hibrit seramik ve zirkonya katkılı lityum silikat seramik yüzeyine uygulanan yüzey işlemlerinin seramik ve siman arasındaki bağlantı dayanımına etkisinin incelenmesi [Tez]. Ankara, Gazi Üniversitesi; 2019.
2. Coldea A, Swain MV, Thiel N. Mechanical properties of polymer-infiltrated-ceramic-network materials. *Dent Mater J* 2013;29:419-26.
3. Dirxen C, Blunck U, Preissner S. Clinical performance of a new biomimetic double network material. *Open Dent J* 2013;7:118.
4. Uludamar A, Akalin B, Ozkan YK. Zirkonyum esaslı tam seramik restorasyonlarda simantasyon öncesi yüzey hazırlıkları. *Cumhuriyet Dent J* 2011;14:140-53.
5. Üstün Ö, Özarslan M, Büyükkaplan U. Restoratif materyallerin direncini ölçen mekanik testler ve klinik etkileri. *Türkiye Klinikleri Prosthodontics-Special Topics* 2017;3:224-28.
6. Sakaguchi RL, Powers JM. Craig's restorative dental materials-e-book: Elsevier Health Sciences; 2012. p. 86.
7. Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, Silva NR, Bonfante EA. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *Int J Prosthodont* 2015;28:227-35.
8. Guess PC, Schultheis S, Bonfante EA, et al. All-ceramic systems: laboratory and clinical performance. *Dent Clin North Am* 2011;55:333-52.
9. Jongsma L, Kleverlaan C, Feilzer A. Clinical success and survival of indirect resin composite crowns: results of a 3-year prospective study. *Dent Mater* 2012;28:952-60.
10. Spitznagel FA, Horvath SD, Guess PC, Blatz MB. Resin bond to indirect composite and new ceramic/polymer materials: a review of the literature. *J Esthor Restor Dent* 2014;26:382-93.
11. Akarca EM. Çeşitli Yüzey İşlemleri Uygulanan Rezin Matriks Seramiklerin Rezin Siman Kullanılarak Dişe Bağlantılarının In-Vitro Olarak İncelenmesi [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Ankara, Hacettepe Üniversitesi; 2019.
12. Lauvahutanon S, Takahashi H, Shiozawa M, Iwasaki N, Asakawa Y, Oki M, et al. Mechanical properties of composite resin blocks for CAD/CAM. *Dent Mater J* 2014;33:705-10.
13. 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. *Clin Oral Invest* 2019;23:529-38.
14. Tinastepe N, Turkes E, Kazazoglu E. Comparative approach to analyse the effects of different surface treatments on CAD/CAM resin nanoceramics-resin composite repair bond strength. *Biotechnol Biotechnol Equip* 2018;32:142-49.
15. GcCerasmart[Internet] Cerasmart Force Absorbing flexible nano ceramic CAD/CAM block 2020 [cited 2022 4 Nisan]. Available from: "https://www.gcamerica.com/products/digital/CERASMART/GCA_CERASMART_Bro-iPad.pdf". 2022.
16. Güngör MB, Nemli SK, Bal BT, Ünver S, Doğan A. Effect of surface treatments on shear bond strength of resin composite bonded to CAD/CAM resin-ceramic hybrid materials. *J Adv Prosthodont* 2016;8:259-66.
17. Coldea A, Swain MV, Thiel N. In-vitro strength degradation of dental ceramics and novel PICN material by sharp indentation. *J Mech Behav Biomed Mater* 2013;26:34-42.
18. Campos F, Almeida CS, Rippe MP, de Melo RM, Valandro LF, Bottino MA. Resin bonding to a hybrid ceramic: effects of surface treatments and aging. *Oper Dent* 2016;41:171-78.
19. Ruse ND, Sadoun MJ. Resin-composite blocks for dental CAD/CAM applications. *J Dent Res* 2014;93:1232-4.
20. Sturdevant J, Swift E, Bayne S. Cement bond strength to millable composite for CAD/CAM restorations. Paper presented at: The JDR 2000;79:453.
21. Şişmanoğlu S, Gürcan AT, Bilmez Z, Oğuzman R, Gümüştaş B. Effect of surface treatments and universal adhesive application on the microshear bond strength of CAD/CAM materials. *J Adv Prosthodont* 2020;12:22-32.
22. SHOFU[Internet] SHOFU Block HC · Disk HC. Shofu Block HC Broşür (online) 2022 [cited 2022 4 Nisan]. Available from: "https://www.shofu.de/tr/produkt/shofu-block-hc-disk-hc-tr/". 2022.
23. Borges GA, Sophr AM, de Goes MF, Sobrinho LC, Chan DC. Effect of etching and airborne particle abrasion on the microstructure of different dental ceramics. *J Prosthet Dent* 2003;89:479-88.
24. Dutra D, Pereira G, Kantorski KZ, Exterkate R, Kleverlaan CJ, Valandro LF, et al. Grinding with diamond burs and hydrothermal aging of a Y-TZP material: effect on the material surface characteristics and bacterial adhesion. *Oper Dent* 2017;42:669-78.
25. Vargas MA, Bergeron C, Diaz-Arnold A. Cementing all-ceramic restorations: recommendations for success. *J Am Dent Assoc* 2011;142:20-24.
26. Dérand P, Dérand T. Bond strength of luting cements to zirconium oxide ceramics. *Int J Prosthodont* 2000;13:131-5.
27. Zogheib LV, Bona AD, Kimpara ET, JF M. Effect of hydrofluoric acid etching duration on the roughness and flexural strength of a lithium disilicate-based glass ceramic. *Braz Dent J* 2011;22:45-50.
28. Papia E, Larsson C, du Toit M, Vult von Steyern P. Bonding between oxide ceramics and adhesive cement systems: a systematic review. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2014;102:395-413.

29. Tian T, Tsoi JK, Matinlinna JP, Burrow MF. Aspects of bonding between resin luting cements and glass ceramic materials. *Dent Mater* 2014;30:147-62.
30. Della Bona A, van Noort R. Ceramic surface preparations for resin bonding. *Am J Dent* 1998;11:276-80.
31. Oğuz Eİ, Çiçekçi G. Influence of different repair protocols and artificial aging on bond strength of composite to a CAD/CAM polymer-infiltrated ceramic. *Cumhuriyet Dent J* 2021;24:37-46.
32. Tzanakakis EG, Tzoutzas IG, Koidis PT. Is there a potential for durable adhesion to zirconia restorations? A systematic review. *J Prosthet Dent* 2016;115:9-19.
33. Moravej-Salehi E, Moravej-Salehi E, Valian A. Surface topography and bond strengths of feldspathic porcelain prepared using various sandblasting pressures. *J Investig Clin Dent* 2016;7:347-54.
34. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-Ceramic Bonding: A Review of The Literature. *J Prosthodont* 2003;89:268-74.
35. Yoshihara K, Nagaoka N, Maruo Y, et al. Sandblasting may damage the surface of composite CAD–CAM blocks. *Dent Mater* 2017;33:124-35.
36. Pradies G, Godoy-Ruiz L, Özcan M, Moreno-Hay I, Martínez-Rus F. Analysis of Surface Roughness, Fracture Toughness, and Weibull Characteristics of Different Framework-Veneer Dental Ceramic Assemblies after Grinding, Polishing, and Glazing. *J Prosthodont* 2019;28:216-21.
37. Chan CM, Ko TM, Hiraoka H. Polymer surface modification by plasmas and photons. *Surf Sci Rep* 1996;24:1-54.
38. Han GJ, Kim JH, Cho BH, Oh KH, Jeong JJ. Promotion of resin bonding to dental zirconia ceramic using plasma deposition of tetramethylsilane and benzene. *Eur J Oral Sci* 2017;125:81-87.
39. Khan AA, Al Kheraif AA, Jamaluddin S, Elsharawy M, Divakar DD. Recent Trends in Surface Treatment Methods for Bonding Composite Cement to Zirconia: A Reveiw. *J Adhes Dent* 2017;19:7-19.
40. Ural C, Kalyoncuoğlu E, Balkaya V. The effect of different power outputs of carbon dioxide laser on bonding between zirconia ceramic surface and resin cement. *Acta Odontol Scand* 2012;70:541-6.
41. Çelik E, Şahin SC, Dede D. Effect of surface treatments on the bond strength of indirect resin composite to resin matrix ceramics. *J Adv Prosthodont* 2019;11:223-31.
42. Motevasselian F, Amiri Z, Chiniforush N, Mirzaei M, Thompson V. In Vitro Evaluation of the Effect of Different Surface Treatments of a Hybrid Ceramic on the Microtensile Bond Strength to a Luting Resin Cement. *J Lasers Med Sci* 2019;10:297-303.
43. Della Bona A, Donassollo TA, Demarco FF, Barrett AA, Mecholsky Jr JJ. Characterization and surface treatment effects on topography of a glass-infiltrated alumina/zirconia-reinforced ceramic. *Dent Mater* 2007;23:769-75.
44. Kumbuloglu O, Lassila LV, User A, Toksavul S, Vallittu PK. Shear bond strength of composite resin cements to lithium disilicate ceramics. *J Oral Rehabil* 2005;32:128-33.
45. Schwenter J, Schmidli F, Weiger R, Fischer J. Adhesive bonding to polymer infiltrated ceramic. *Dent Mater J* 2016;35:796-802.
46. Matinlinna JP, Lung CYK, Tsoi JKH. Silane adhesion mechanism in dental applications and surface treatments: A review. *Dent Mater* 2018;34:13-28.
47. Matinlinna JP, Vallittu PK. Silane based concepts on bonding resin composite to metals. *J Contemp Dent Pract* 2007;8:1-8.
48. Jedynekiewicz N, Martin NJB. The effect of surface coating on the bond strength of machinable ceramics. *Biomaterials* 2001;22:749-52.
49. Heikkinen TT, Lassila LV, Matinlinna JP, Vallittu PK. Effect of operating air pressure on tribochemical silica-coating. *Acta Odontol Scand* 2007;65:241-8.
50. Lung CY, Matinlinna JP. Aspects of silane coupling agents and surface conditioning in dentistry: an overview. *Dent Mater* 2012;28:467-77.

Derleme

Dental İmplantolojide Sonlu Elemanlar Stres Analizi Yöntemi ile Yapılabilen Değerlendirmeler

Evaluations That Can Be Made By The Finite Element Stress Analysis Method in Dental Implantology: A Literature Review

Tevfik Mert Gündoğdu¹ , Erkan Erkmen² , Öykü Öztürk Gündoğdu¹ 

ÖZET

Günümüzde eksik dişlerin dental implantlar ile tedavi edilmesi rutin bir işlem haline gelmiştir. Dental implantların biyomekanik özellikleri, oklüzal yüklerin stres dağılımını değiştirerek dental implantların klinik başarısını etkilemektedir. İmplant kayıplarının ve komplikasyonların önlenmesi amacıyla oluşabilecek biyomekanik etkilerin önceden kavranması önem taşımaktadır. Dental implantlar çevresindeki yüklerin dağılımı ile ilgili yapılan çalışmalarda, yüklerin homojen dağıtıldığı durumlarda periimplant marjinal kemik kaybının daha az olduğu belirtilmiştir. Bahsedilen biyomekanik etkilerin *in vitro* ortamda belirlenmesi amacıyla dental implantoloji alanında sonlu elemanlar stres analizi yöntemi (SESA) yöntemi kullanılmaktadır. Bu çalışmada SESA yönteminin dental implantoloji alanında kullanımını araştıran mevcut literatür özetlenmiştir. Bu sayede SESA yöntemi ile implant kayıplarının ve komplikasyonların önlenmesi amacıyla *in vitro* ortamda elde edilen bilgilerin klinik başarıdaki rolünü arttırmak amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Biyomekanik; Diş Hekimliği; İmplant; Stres analizi

ABSTRACT

Nowadays, it has become a routine procedure to treat missing teeth with dental implants. The biomechanical properties of dental implants affect the clinical success of dental implants by changing the stress distribution of occlusal loads. It is important to understand the biomechanical effects that may occur in order to prevent implant losses and complications. In studies on the distribution of loads around dental implants, it has been stated that peri-implant marginal bone loss is less when the loads are distributed homogeneously. In order to determine the mentioned biomechanical effects *in vitro*, the finite element stress analysis method is used in the field of dental implantology. In this study, the existing literature investigating the use of the finite element stress analysis method in the field of dental implantology is summarized. In this way, it is aimed to increase the role of the information obtained *in vitro* for clinical success, in order to prevent implant losses and further complications.

Keywords: Biomechanics; Dentistry; Implant; Stress analysis

Makale gönderiliş tarihi: 07.04.2022; Yayına kabul tarihi: 06.06.2022

İletişim: Dt. Tevfik Mert Gündoğdu

Emek Mah. Bişkek Cd. 1. Sokak No:4 Çankaya /Ankara, Posta Kodu: 06490

E-posta: gundmert@gmail.com

¹Dt. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Çankaya, Ankara, Türkiye

¹Dt., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Çankaya, Ankara, Türkiye

²Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Çankaya, Ankara, Türkiye

Modern dental implantların Branemark gibi bilim adamları tarafından tanıtılmasından sonra eksik dişlerin dental implantlar ile tedavi edilmesi günümüzde rutin bir işlem haline gelmiştir.¹ Dental implantların biyomekanik özellikleri, oklüzal yüklerin stres dağılımını değiştirerek dental implantların klinik başarısını etkilemektedir.² Oklüzal kuvvetlerin alveolar kemiğe iletimi doğal dişlerde periodontal ligamentler tarafından sağlanırken, oklüzal kuvvetler dental implantlarda kemiğe direkt iletilmektedir.^{2, 3} Dental implantlar çevresindeki yüklerin dağılımı ile ilgili yapılan çalışmalarda, yüklerin homojen dağıtıldığı durumlarda peri-implant marjinal kemik kaybının daha az olduğu belirtilmiştir.⁴ İmplant kayıplarının ve komplikasyonların önlenmesi amacıyla oluşabilecek biyomekanik etkilerin önceden kavranması önem taşımaktadır.⁵ Bahsedilen biyomekanik etkilerin *in vitro* ortamda belirlenmesi amacıyla dental implantoloji alanında kullanılan yöntemlerden biri de sonlu elemanlar stres analizi yöntemi (SESA) yöntemidir.

Sonlu Elemanlar Stres Analizi Yöntemi

SESA yöntemi, 'biyomekanik açıdan incelenen cisim belirli sayıda elemanlara bölerek çözen ve bilgisayar destekli tasarım modellerinde stres ve gerilmeleri hesaplayan matematiksel simülasyon tekniğidir. Maddenin çeşitli koşullardaki streslere karşı oluşan tepkilerini değerlendirmek amacıyla incelenecek olan madde bilgisayar ortamında modellenir ve kuvvetlerin madde üzerine etkisi benzer şartlar oluşturularak incelenir.⁶

SESA yöntemi, uzay ve havacılık alanındaki yapısal problemlere çözüm amacıyla 1960'lı yılların başında geliştirilmiştir ve diğer mühendislik alanları tarafından benimsenmiştir.⁷ 1976 yılında SESA yöntemi Weinstein⁸ tarafından dental implantoloji alanında ilk defa kullanılmıştır. 1979 yılında Atmaram ve Mohammed⁹ bir implant ve üzerindeki diş üzerine gelen stres dağılımını incelemiş, implant geometrisinin ve implant uzunluğunun peri-implant dokular üzerinde oluşturduğu elastik parametreleri değerlendirmişlerdir. Borchers ve Richard¹⁰ 1983 yılında 3 boyutlu SESA yöntemi ile kemik implant arayüzünün gelişimini incelemişlerdir. Cook¹¹ SESA yöntemini poröz implantlarda uygularken, Meroueh¹² ise silindirik implantları incelemiştir. Williams¹³ kantilever etkisinin dental implantlar üzerindeki etkisini, Akpınar¹⁴ ise doğal diş ve implant kombinasyonunu araştırmıştır.

SESA ile analiz yapılmadan önce üzerinde çalışılacak anatomik yapının bir modeli elde edilmelidir. Bilgisayarlı tomografi (BT) aracılığıyla edinilmiş verilerin görüntüsü ile sanal modeller oluşturulur.¹⁵ Modelin üzerine uygulanacak yüklerin belirlenmesi, malzeme özelliklerinin sisteme girilmesi ve yapılacak olan analiz tipinin seçilmesiyle matematiksel model oluşturulur. Oluşturulan matematiksel model ağ (mesh) ile tanımlanır. Ağ yapısını elemanlar (elements), bunlarla ilişkili düğüm noktaları (nodes) ve sınır koşulları (boundary conditions) oluşturur. Ağı oluşturan çizgilerin kesişimine düğüm noktası adı verilir. Ağı birleştiren çizgiler arasında oluşan iki ya da üç boyutlu yapıya da eleman adı verilir.¹⁶

SESA ile ilgili temel fizik kavramları

Kuvvet

Kuvvet, birimi Newton (N) olan ve cisimlerin şekillerini, hareket durumlarını değiştirebilen üç boyutlu vektörel etki olarak tanımlanır. Farklı parçalardan oluşan mekanik bir cisim SESA yönteminde incelenirken, incelenen cisim küçük parçalara ayrılır ve her parçaya etki eden kuvvetler bağımsız olarak incelenir.¹⁶

Gerilme (Stres)

Bir cisme uygulanan kuvvete karşılık cismin oluşturduğu tepkiye gerilme adı verilir.

Gerilim (S) = Kuvvet (F) / Alan (A) formülü ile hesaplanır. PSI (pounds per square inch) ve P (pascal) gibi birimler kullanılsa da uluslararası birim sisteminde (SI) birimi N/m² olarak tanımlanmaktadır. Diş hekimliği alanında incelenen nesnelerin boyutu milimetre cinsinden hesaplandığı için megapascal (MPa veya N/mm²) birimi sıklıkla kullanılmaktadır.¹⁷

Kuvvet uygulanan bir cisimde sıkışma, çekme ve makaslama adı verilen üç tip gerilme kuvveti oluşmaktadır.

Sıkışma tipi gerilmede farklı yönde ve aynı doğrultuda iki farklı kuvvet;

Çekme tipi gerilmede cismi uzatmak amacıyla farklı yönde ve aynı doğrultuda iki farklı kuvvet;

Makaslama tipi gerilmede ise farklı düzlemde ve ters yöndeki paralel iki kuvvetin cismin üzerinde etkili oldukları bölgeye uyguladıkları zıt yönlü kuvvet olarak tanımlanır.¹⁸

Gerinim (Şekil Değiştirme)

Gerinim, bir cisme uygulanan kuvvetin cismin üzerinde birim boyut üzerinde oluşturduğu boyutsal değişimin yüzdesel olarak değeridir, bir kuvvet değil büyüklüktür.

Gerinim (Strain) = Boyutsal değişim / İlk boyut formülü ile hesaplanır.

Gerinim, bir cismin üzerine elastik (geçici) ya da plastik (kalıcı) etki gösterebilir.¹⁸

Hooke Kanunu

Hooke kanunu, maddeye uygulanan kuvvetin, maddenin formunun bozulmasıyla doğru orantılı olduğunu açıklar. Gerinim ve gerilme arasındaki ilişkiyi gösteren eğri, cisme kuvvet uygulandığında cisimde ne kadar değişim olacağını öngörmeye yardımcı olur. Oluşan eğrideki düz eğim kuvvet katsayısını (k) verir ve cismin sertlik seviyesini gösterir. Düşük esneklik katsayısı esnek, yüksek esneklik katsayısı sert cisimleri tanımlar.¹⁸

Poisson Oranı

Poisson oranı, bir materyale kuvvet uygulandığı zaman materyalin eninde gerçekleşen uzamanın boyundaki uzamaya oranıdır. Bir yönde uzama olurken diğer ekseninde kısılma olacağı için değer negatif olacaktır ve mutlak değer içinde değerlendirilir. Materyale özgü olan bu oran yumuşak materyallerde daha yüksektir.¹⁹

Von Mises Stress (Eşdeğer Stres)

Belirli bir kuvvet uygulanan materyaldeki stres dayanımını belirleme amacıyla kullanılan, materyaldeki şekil değişimi prensiplerinden yola çıkılarak elde edilmiş bir değerdir. Kuvvet altında şekil değişimine uğrayabilen malzemeler için şekil değişiminin başladığı değer olarak kabul edilir.¹⁹

Young's Modulus (Elastisite Modülü)

Bir materyalin sertliğini belirleyen bu ölçüt, gerilimin gerinime oranıdır. Bir materyalin elastisite modülü değeri arttıkça sertliği de artar. Aynı miktar kuvvet uygulanmış iki cisimden elastisite modülü düşük olan, yüksek olana oranla daha fazla deforme olmaktadır.¹⁹

SESA Metodunda İşleyiş

Analitik yollarla çözülmesi zor olan karmaşık mekanik problemlerin çözümü amacıyla kullanılan bu yöntem, parçadan bütüne gitme prensibine dayanır.¹⁹

Problemin çözümü 3 aşamada incelenir;

Pre-processing: Model üretimi Aşaması

Analizi yapılacak yapının CAD (Computer Aided Design) programı kullanılarak, manyetik rezonans görüntüleme (MRG), bilgisayarlı tomografi (BT) ya da koordinat belirleme cihazlarından alınan parametreler ile materyale ait verilerin bilgisayar ortamına aktarılması sağlanır. Elde edilen model, boyutuna ve geometrisine uygun olarak daha küçük parçalara bölünür. Karakter ve mekanik özellikler bakımından ana yapıyı taklit eden bu alt birimler, sanal stresler altında kendi gerilme ve şekil değiştirmelerini bağlı oldukları diğer elemanlara ileterek bütünsel etki gösterirler.¹⁹

Analiz: Parametrelerin İşlenmesi Aşaması

Materyalin mekanik özellikleri (elastisite modülü ve poisson oranı) kullanılarak elde edilen parametreler oluşturulan geometri üzerine tanımlanır, yükleme koşulları belirlenir. Yükleme koşulları belirlenirken oklüzal yükleri daha gerçekçi taklit etmek adına sadece horizontal ve aksiyel yönden değil, oblik yönden de uygulanmalıdır.²⁰

Post-processing: İşlem Sonu Düzenleme Aşaması

SESA yönteminde her alt birim üst birimi taklit eder. Bu sebepten dolayı küçük birimlerin çözümlenmesiyle bütünsel sonuç elde edilir. Elde edilen verilerin yorumlanması tablo, grafik ve animasyon gibi yöntemlerle bilgisayar programları yardımıyla daha anlaşılır hale gelmektedir. İmplant ve abutment materyali olarak kullanılan titanyum ve benzeri materyallerde özellikle Von Mises kuvvetleri değerlendirilerek kuvvet altında materyaldeki stres birikim noktaları değerlendirilir.²¹

SESA Yönteminin Oral İmplantolojide Kullanımı

1976 yılında Weinstein ve ark.⁸ tarafından oral implantoloji alanında ilk kez kullanımından bu yana SESA, bilimsel araştırmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. SESA araştırmacıya karmaşık implant biyomekaniğini açıklayan veriler

sunmaktadır. İmplant tedavisi sonrası marjinal kemik kaybının en büyük sebeplerinden biri aşırı oklüzal yüklemeye olabileceği bilinmektedir.^{21,22} İmplantta uygulanan kuvvet miktarı ve marjinal kemik kaybı arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla SESA yöntemi uygulanabilmektedir.²³ Dental implantlar ile kemiğe iletilen kuvvet miktarı, implantın uzunluk ve çapına, implant yüzey özelliklerine, implantın açısına, protetik yapıya ve çevre kemiğin yapısı gibi birçok etmene bağlıdır.^{24,25}

Çiğneme fonksiyonu sırasında oluşabilecek kesintili ve aşırı kuvvetler, yüksek gerinim ve gerilim sonucu aşırı yüklenme oluşturarak implant çevresinde kemik rezorpsiyonuna sebep olur.²² Fonksiyon sırasında in vivo ortamda strain gauge iğneleri ile ölçümlerin yapılması pratik olmadığından SESA gibi dolaylı matematiksel yaklaşımlar deformasyon, gerilim ve gerinim gibi değerlerin elde edilmesinde sıklıkla kullanılır.²¹

İmplant ve çevresinde oluşan stres dağılımı günümüzde de güncel bir araştırma konusudur. Savedi, Vaillancourt gibi araştırmacılar implantların yüzey özellikleri ve stres dağılımı ilişkisini inceledikleri araştırmalarda pürüzlü yüzeyli implantlarda kuvvet iletiminin daha homojen olduğunu ve kemik atrofisinin daha az olabileceğini bildirmişlerdir.^{26, 27} Cheng ve ark.²⁸, homojen kuvvet dağılımı için pürüzlü implant yüzeyini desteklerken, düz yüzeyli implantlarda stresi azaltabilmek için daha geniş çaplı implant kullanılabilirliği bildirmişlerdir.

İmplant boy/çap oranı ile implant ve çevresindeki stres birikimi arasındaki ilişki birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Pelizzer, Matsushita ve Mohammed gibi araştırmacılar farklı dizaynlarda değişik çapa sahip implantları SEA yöntemi ile karşılaştırmışlar ve implant çapı arttıkça stres birikiminin azaldığını belirlemişlerdir.²⁹⁻³¹ Ayrıca, Mohammed ve ark.³¹ konik dizaynli implantların silindirik implantlara oranla peri-implant bölgede daha fazla stres birikimine yol açtığını belirtmişlerdir.

İmplant açılarının implant ve çevresi dokularda oluşturduğu stres dağılımını inceleyen çalışmaların birçoğunda implantı açılarak uygulamanın krestal bölgede daha fazla stres değerleri oluşturacağı bildirilmiştir.^{32, 33} Silva ve ark.³⁴ All-on-4 ve All-on-6 modelleri oluşturmuş, distaldeki eğimli implantta oluşan stresin aynı modeldeki düz yerleştirilmiş diğer imp-

lantlara oranla daha fazla olduğu belirtilmiştir.

İmplant uzunluğunun araştırıldığı çalışmalarda ise kısa implant kullanımının implant ve çevresinde stresi artırdığı sonucu çıkmıştır. Normal implant boyunun 11 mm kabul edildiği bir çalışmada, kısa implant kullanıldığında kortikal kemikte %50, trabeküler kemikte %80 oranında daha fazla stres birikimi gözlemlenmiştir.³⁵ Lum ve ark.³⁶ yaptıkları çalışmada kısa implantlar kullanıldığında oklüzal kuvvetlerin, kemik implant arayüzünden çok implantın boyun kısmında, kortikal kemikte stres oluşturduğunu gözlemlemişlerdir. Yapılan bir çalışmada kısa implantlar kullanılsa bile implantın çapını ve sayısını artırarak kortikal kemikte biriken stresleri optimum seviyeye indirmenin mümkün olabileceği gösterilmiştir.³⁷

Reiger ve ark.³⁸ ise düşük streslerin de yüksek stresler kadar kemik rezorpsiyonuna sebep olabileceğini, streslerin homojen dağılımının daha önemli olduğunu savunmuşlardır. Oklüzal kuvvetlerin implant aracılığıyla kemiğe iletilmesinde kemik kalitesinin etkisinin incelenmesi ise Holmes ve Loftus tarafından yapılmıştır. Kalın kompakt ve yüksek densitedeki trabeküler kemik yapısının implant çevresinde mikro hareketleri ve stres yoğunluğunu azalttığını bildirmişlerdir.³⁹ İmplant çevresindeki kemik yüksekliğinin implant başarısına etkisini inceleyen Koca ve ark.⁴⁰ Tip 3 kemik modellerinde uyguladıkları implantları 5 değişik kemik boyu modelinde incelemişler, kemik boyu artışının stres dağılımı açısından avantaj oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Dental implant tedavisinin cerrahi kadar önemli bir kısmı da implant üstü protezlerdir. İmplant üstü protezlerin oklüzal yükleri iletilme şekli, açısı ve oklüzyon tipi implant çevresi dokulardaki stres açısından oldukça önemlidir. Canay ve ark.⁴¹ açılı ve düz yerleştirilmiş ve üzerinde sabit protetik restorasyonlar bulunan implantlar arasındaki stres dağılımı farkını incelemiş, horizontal yüklerde anlamlı bir fark olmazken, vertikal kuvvetlerde açılı yerleştirilmiş implantlar ve çevresinde 5 kat daha fazla stres birikimi gözlenmiştir. Yapılan çalışmalarda kısa implantlarda kron/implant oranının stres dağılımına etkisi incelenmiş, kron/kök oranı 2/3 olması ideal olarak belirtilmiş ancak 1/1 oranı minimum değer olarak kabul edilebilir olarak bildirilmiştir.⁴² İmplant üzeri protezlerde kantilever uygulamalarının stres dağılımına etkisinin incelendiği çalışmalarda, Meriç

ve ark. kantilever uygulamasının stres birikimini arttırdığını, Erkmen ve ark.⁴³ implant üstü protezlerde fiberle güçlendirilmiş kompozit materyalle üretilmiş altyapı kullanımının oklüzal stresleri homojen dağıtarak implant çevresindeki kemik kaybının azaltabileceğini bildirmişlerdir. Klineberg ve ark.⁴⁴ implant üstü protez dizaynının oklüzal kuvvetler altında fonksiyonel kemik şekillenmesini ve implant çevresindeki dokularda oluşan stres birikimini etkilediğini belirtmişler, dik tüberkül eğimleri ve geniş oklüzal tabla ile boyun bölgesindeki streslerin arttığını, santral fossada yüklerin toplanmasının ve oklüzal tablanın mümkün olduğunca dar olmasının stres birikimini azaltacağını belirtmişlerdir.

SONUÇ

Oral implantoloji alanında SESA kullanımı, implantoloji alanına yeni bir boyut getirerek klinik pratikte karşılaşılan problemlere *in vitro* koşullarda çözüm bulma olanağı sağlamıştır. SESA çalışmalarında dokunun ve incelenen materyalin özellikleri yaklaşık olarak modele aktarılsa da hassas yapılan çalışmalar sonucu gerçeğe en yakın değerler elde edilebilmektedir. Gelişen stres analiz yazılımları ile diş hekimliği ve oral implantoloji alanında hekimlere yol göstermekte ve başarı oranını artırmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. Scand J Plast Reconstr Surg. 1969;3:81-100.
2. Akpınar I, Anil N, Parnas L. A natural tooth's stress distribution in occlusion with a dental implant. J Oral Rehabil. 2000;27:538-45.
3. Koosha S, Mirhashemi FS. An investigation of three types of tooth implant supported fixed prosthesis designs with 3D finite element analysis. J Dent. 2013;10:51.
4. Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. J Clin Periodontol. 2002;29 Suppl 3:197-212; discussion 32-3.
5. Reddy MS, Sundram R, Abdemagyd HAE. Application of finite element model in implant dentistry: A systematic review. J Pharm Bioallied Sci. 2019;11(Suppl 2):S85.
6. Gümrükçü Z, Sevda K. Sonlu elemanlar stres analizi yönteminin implant cerrahisinde kullanımı. J Dent Fac Ataturk Univ.29:534-41.

7. Geng J-P, Tan KB, Liu G-R. Application of finite element analysis in implant dentistry: a review of the literature. J Prosthet Dent. 2001;85:585-98.
8. Weinstein AM, Klawitter JJ, Anand SC, Schuessler R. Stress analysis of porous rooted dental implants. J Dent Res. 1976;55:772-7.
9. Atmaram G, Mohammed H, Schoen F. Stress Analysis of Single-Tooth Implants I. Effect of Elastic Parameters and Geometry of Implant. Biomater Med Devices Artif Organs. 1979;7:99-104.
10. Borchers L, Reichart P. Three-dimensional stress distribution around a dental implant at different stages of interface development. J Dent Res. 1983;62:155-9.
11. Weinstein AM, Klawitter JJ, Cook S. Finite element analysis as an aid to implant design. Biomater Med Devices Artif Organs. 1979;7:169-75.
12. Meroueh K, Watanabe F, Mentag P. Finite element analysis of partially edentulous mandible rehabilitated with an osteointegrated cylindrical implant. J Oral Implantol. 1987;13:215-38.
13. William K, Watson C, Murphy W, Scott J, Gregory M, Sinobad D. Finite element analysis of fixed prostheses attached to osseointegrated implants. Quintessence Int. 1990;21(7).
14. Akpınar I, Demirel F, Parnas L, Sahin S. A comparison of stress and strain distribution characteristics of two different rigid implant designs for distal-extension fixed prostheses. Quintessence Int. 1996;27:11-8.
15. Mohammed S, Desai H. Basic concepts of finite element analysis and its applications in dentistry: an overview. J Oral Hyg Health. 2014;1-5.
16. Küçük Kurt S. Sonlu elemanlar stres analiz yöntemi ve dental implantoloji alanında yapılan araştırmalar. J Dent Fac Ataturk Univ. 2019;29:701-10.
17. Shetty P, Hegde A, Rai K. Finite element method—an effective research tool for dentistry. J Clin Pediatr Dent. 2010;34:281-5.
18. Avallone EA, Baumeister III T, Sadegh A. Marks' standard handbook for mechanical engineers: McGraw-Hill Education; 2007.
19. Ramoğlu S, Oğuz O. Finite element methods in dentistry. J Dent Fac Ataturk Univ. 2014;24:175-80.
20. Srirekha A, Bashetty K. Infinite to finite: an overview of finite element analysis. Indian J Dent Res. 2010;21:425.
21. Wakabayashi N, Ona M, Suzuki T, Igarashi Y. Nonlinear finite element analyses: advances and challenges in dental applications. J Dent. 2008;36:463-71.
22. Akça K, Çehreli MC, İplikçioğlu H. A comparison of three-dimensional finite element stress analysis with *in vitro* strain gauge measurements on dental implants. Int J Prosthodont. 2002;15(2).
23. Misch CE, Suzuki JB, Misch-Dietsh FM, Bidez MW. A positive correlation between occlusal trauma and peri-implant bone loss: literature support. Implant Dent. 2005;14:108-16.

24. Demenko V, Linetskiy I, Nesvit K, Hubalkova H, Nesvit V, Shevchenko A. Importance of diameter-to-length ratio in selecting dental implants: a methodological finite element study. *Comput Methods Biomech Biomed Eng.* 2014;17:443-9.
25. Chen Y-Y, Kuan C-L, Wang Y-B. Implant occlusion: biomechanical considerations for implant-supported prostheses. *J Dent Sci.* 2008;3:65-74.
26. Savadi RC, Agarwal J, Agarwal RS, Rangarajan V. Influence of implant surface topography and loading condition on stress distribution in bone around implants: a comparative 3D FEA. *J Indian Prosthodont Soc.* 2011;11:221.
27. Vaillancourt H, Pilliar RM, McCammond D. Factors affecting crestal bone loss with dental implants partially covered with a porous coating: a finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996;11(3).
28. Cheng HY, Chu KT, Shen FC, Pan YN, Chou HH, Ou KL. Stress effect on bone remodeling and osseointegration on dental implant with novel nano/microporous surface functionalization. *J Biomed Mater Res Part A.* 2013;101:1158-64.
29. Pellizzer EP, Verri FR, De Moraes SLD, Falcón-Antenucci RM, De Carvalho PSP, Noritomi PY. Influence of the implant diameter with different sizes of hexagon: analysis by 3-dimensional finite element method. *J Oral Implantol.* 2013;39:425-31.
30. Matsushita Y, Kitoh M, Mizuta K, Ikeda H, Suetsugu T. Two-dimensional FEM analysis of hydroxyapatite implants: diameter effects on stress distribution. *J Oral Implantol.* 1990;16:6-11.
31. Ibrahim MM, Thulasingam C, Nasser K, Balaji V, Rajakumar M, Rupkumar P. Evaluation of design parameters of dental implant shape, diameter and length on stress distribution: a finite element analysis. *J Indian Prosthodont Soc.* 2011;11:165.
32. Almeida EO, Rocha EP, Júnior ACF, Anchieta RB, Poveda R, Gupta N, et al. Tilted and short implants supporting fixed prosthesis in an atrophic maxilla: a 3D-FEA biomechanical evaluation. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17:e332-e42.
33. Naini RB, Nokar S, Borghei H, Alikhasi M. Tilted or parallel implant placement in the completely edentulous mandible? A three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011;26(4).
34. Silva GC, Mendonca JA, Lopes LR, Landre Jr J. Stress patterns on implants in prostheses supported by four or six implants: a three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010;25(2).
35. Toniollo MB, Macedo AP, Rodrigues RCS, Ribeiro RF, de Mattos MdGC. Three-dimensional finite element analysis of stress distribution on different bony ridges with different lengths of morse taper implants and prosthesis dimensions. *J Craniofac Surg.* 2012;23:1888-92.
36. Lum LB. A biomechanical rationale for the use of short implants. *J Oral implantol.* 1991;17:126-31.
37. Stellingsma C, Meijer HJ, Raghoobar GM. Use of short endosseous implants and an overdenture in the extremely resorbed mandible: a five-year retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000;58:382-7.
38. Rieger M, Adams W, Kinzel G. A finite element survey of eleven endosseous implants. *J Prosthet Dent.* 1990;63:457-65.
39. Holmes DC, Loftus JT. Influence of bone quality on stress distribution for endosseous implants. *J Oral Implantol.* 1997;23:104-11.
40. Koca OL, Eskitascioglu G, Usumez A. Three-dimensional finite-element analysis of functional stresses in different bone locations produced by implants placed in the maxillary posterior region of the sinus floor. *J Prosthet Dent.* 2005;93:38-44.
41. Canay Ş, Hersek N, Akpınar I, Aşık Z. Comparison of stress distribution around vertical and angled implants with finite-element analysis. *Quintessence Int.* 1996;27(9).
42. Özden N, Çelik E., Özden A. N. Dinamik Yükleme Yapılan Kısa İmplantlarda Kron/İmplant Oranının Stres Dağılımına Etkisinin İncelenmesi. *Selcuk Dent J.* 2019; 6: 324-334.
43. Erkmen E, Meriç G, Kurt A, Tunç Y, Eser A. Biomechanical comparison of implant retained fixed partial dentures with fiber reinforced composite versus conventional metal frameworks: a 3D FEA study. *J Mec Behav Biomed Mater.* 2011;4:107-16.
44. Klineberg I, Trulsson M, Murray G. Occlusion on implants—is there a problem? *J Oral Rehabil.* 2012;39:522-37.

Derleme

Zirkonya ile Güçlendirilmiş Cam Seramikler

Zirconia Reinforced Glass Ceramics

Özgül Gülenç¹ , Ömer Suat Yalıt² 

ÖZET

Özellikle son 20 yıldır artan teknolojik ilerleme ve yükselen estetik beklentiye bağlı olarak tam seramik sistemlerin sabit protetik restorasyon yapımında kullanımı artmıştır. Kırılgan yapıya sahip seramik materyallerin estetik beklentileri karşılarken aynı zamanda yüksek dayanıklılığa sahip olması gerekmektedir. Bu nedenle estetik özelliği yüksek ancak kırılgan olan cam seramiklere güçlendirici ajanlar eklenerek dayanıklılığın artırılması hedeflenmiştir. Zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat cam seramikler (ZLS), yakın zamanda geliştirilmiş seramik malzemelerdir. Üretim tekniklerine göre optik ve mekanik özellikleri değişkenlik gösteren zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramikler CAD/CAM ile veya ısı ile presleme tekniği ile üretilmektedir. Bu derlemede zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat cam seramik materyallerinin üretimi, klinik kullanımı, fiziksel ve optik özelliklerinden bahsedilecektir.

Anahtar Kelimeler: Dayanım; Estetik; Tam seramik

ABSTRACT

Especially in past 2 decades, use of all-ceramic systems in fixed prosthetic restorations has increased due to increasing technological progress and rising aesthetic expectations. Ceramic materials which are fragile, must have high durability and provide aesthetic expectations. For this reason, it is aimed to increase the durability by adding reinforcing agents to glass ceramics that have high aesthetic properties. Zirconia reinforced lithium silicate glass ceramics are ceramic materials which are recently developed. Zirconia reinforced lithium silicate (ZLS) ceramics' optical and mechanical properties vary according to production techniques. CAD/CAM or heat pressing technique are using for producing ZLS ceramic materials. In this review, the production, clinical use, physical and optical properties of zirconia reinforced lithium silicate glass ceramic materials will be discussed.

Keywords: Aesthetic; Full Ceramic; Resistance

Makale gönderiliş tarihi: 16.02.2022; Yayına kabul tarihi: 08.04.2022

İletişim: Dt. Özgül Gülenç

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

E-posta: ozgulencs@gmail.com

¹ Dt., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

² Prof. Dr. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

GİRİŞ

Tam seramik sistemlerdeki gelişmeler, metal destekli sistemlere göre yarı saydamlık ve şeffaflık gibi optik özelliklerle doğal diş rengine benzer mükemmel estetik görünüm, biyouyumluluk, inertlik, düşük ısıl iletkenlik, yüksek aşınma direnci ve düşük aşındırma özelliği gibi mekanik özellikler sağlamıştır.^{1,2} Ancak materyallerin kırılma yapısı chipping, çatlak ve kırılmalara ve posterior bölgede ve çok üyeli restorasyonların yapımında kısıtlamalara neden olmaktadır.^{3,4} Hem silikat seramikler hem de oksit seramikler dünya çapında tam seramik restorasyon üretiminde, özellikle de tek kronlarda kullanılmaktadır.⁵ Lityum disilikat cam seramikler (LS), üstün estetik özellikleri nedeniyle, protetik tedavilerde tercih edilmektedir. Ancak kırılma özellikleri nedeniyle endikasyon alanlarının genişletilmesi amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Zirkonya ise üstün mekanik özelliklerine karşın opak olmasından ötürü estetik olarak zayıf kabul edilir.⁶ Yakın zamanda zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat (ZLS) materyalinin geliştirilmesi ile her iki materyalin üstün özellikleri bir araya getirilerek; içeriğindeki zirkonya sayesinde matriks içinde çatlak ilerlemesi durdurularak dayanıklılığı artmış ve küçük lityum silikat partikülleri sayesinde iyi estetik özellik sunan bir seramik materyali elde edilmesi hedeflenmiştir.⁷⁻¹⁰

ZLS seramikler; Degudent, VITA ve Fraunhofer Silikat Araştırma Enstitüsü arasında yakın iş birliği içinde geliştirilmiş, camsı matriks içinde dağılmış yüksek oranda zirkonya ile zenginleştirilmiş cam seramik malzemedir.^{11,12} Kimyasal kompozisyonu %56-64 silisyum dioksit (SiO_2), %15-21 lityum dioksit (LiO_2), %8-12 zirkonyum dioksit (ZrO_2), 1-4 potasyum oksit (K_2O), %3-8 difosfor pentoksit (P_2O_5), %1-4 alüminyum oksit (Al_2O_3), %0-4 seryum oksit (CeO_2) ve %0-6 oranında pigmentlerden oluşur.

ZLS, iyi mekanik özellikler ve yüksek estetik talebi olan protetik rehabilitasyonlar için lityum disilikat materyallere geçerli bir alternatiftir. Bunun yanında ZLS seramiklerin, LS versiyonuna göre özel bir avantajı, mikro yapıdaki daha küçük kristal boyutları nedeniyle üstün parlatılabilirlik özelliğidir.¹³ Elsaka ve Elnaghy⁸, zirkonya eklenmesinin ardından lityum disilikat cam seramiğe kıyasla çatlakların yayılmasına karşı mekanik olarak çok daha dirençli olduğunu göster-

miştir. Ayrıca, Awad ve arkadaşları⁷, silikat kristallerinin küçük boyutunun yüksek cam içeriğine yol açtığını ve bunun da lityum disilikat ile güçlendirilmiş cam seramiklere kıyasla daha iyi ışık geçirgenliği sağlayabileceğini bildirmiştir.

ZLS seramikler temel olarak iki farklı teknik ile üretilmektedir. Bunlar, Bilgisayar destekli tasarım/ bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) ve ısı ile presleme tekniğidir.

1- Bilgisayar Destekli Tasarım/Bilgisayar Destekli Üretim (CAD/CAM)

CAD/CAM, Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing kelimelerinin kısaltılmış halidir.¹⁴ Bilgisayar Destekli Tasarım/Bilgisayar Destekli Üretim anlamına gelmektedir.

Dental CAD/CAM teknolojisi, zaman kazancı, malzeme tasarrufu, üretim sürecinin standardizasyonu ve restorasyonların öngörülebilirliği açısından faydaları nedeniyle popülerlik kazanmaktadır. Bir restorasyonun üretimi için gereken adım sayısı geleneksel yöntemlere göre daha azdır.¹⁵ Bu teknoloji, dijital iş akışını kolaylaştırarak gerektiğinde restorasyonların tek seansta yapılmasına olanak sağlar.¹⁶ CAD/CAM sistemlerinin iş akışı üç basamaktan oluşur;

- Yüzeylerin taranarak verilerin aktarılması ve kaydı,
- Restorasyonların üç boyutlu olarak bilgisayar ortamında tasarlanması (CAD)
- Restorasyonun üretimi (CAM)¹⁷

CAD/CAM sistemlerinin hasta başında üretilen (chair-side), laboratuvarında üretilen ve bir merkezde üretilen olmak üzere üç farklı üretim şekli mevcuttur.¹⁸

Üreticiler, CAD/CAM ile üretilen bu seramikleri tam veya yarı kristalize olarak piyasaya sunmuşlardır. Tam kristalize bloklar kazıma ve parlatma işlemleri sonrası hastaya uygulanabildiği gibi, üretici önerisiyle ilave bir fırınlama yapılarak dayanıklılığı artmış olarak da kullanılabilirler. Yarı kristalize ZLS materyali üretildikten sonra kristalize edilerek son halini alır.

2- Isı ile Presleme Tekniği

Bu teknik yapım kolaylığı, hassas kenar uyumu, yarı saydamlık, daha düşük gözeneklilik ve geleneksel olarak üretilmiş yüksek cam içerikli seramiğe göre

daha az kırılma dayanımı nedeniyle en yaygın seramik üretim tekniklerinden biridir.¹⁹ Isı ile presleme üretim tekniği 1980'lerin sonlarında tanıtılmıştır. Diş teknisyenlerinin restorasyonu mum model olarak oluşturmalarının ardından, kayıp mum tekniği kullanılarak, ısı ile eritilmiş bir seramik ingotu revetman kalıbında preslenir. Bu işlem için başlangıçta yüksek miktarda lösit camı veya optimal preslenebilir seramikler kullanılmıştır.²⁰

Günümüzde piyasada iki farklı firma tarafından üretilen ZLS seramikler, tam kristalize bloklar, yarı kristalize bloklar ve ısı ile preslenen ingotlar olarak bulunmaktadır.

a. Yarı Kristalize ZLS Bloklar

İlk üretilen ZLS seramik (Vita Suprinity PC, Vita Zahnfabrick, Almanya) 2014 yılında tanıtılmıştır ve üretiltikten sonra kristalizasyon fırınlanmasına tabi tutulmasını gerektiren yarı kristalize formda piyasaya sürülmüştür.²¹ Ardından tam kristalize formu (Celtra CAD, Dentsply Sirona, ABD) piyasaya çıkmıştır.

b. Tam Kristalize ZLS Bloklar

Tam kristalize ZLS bloklar Suprinity (FC) (Vita) ve Celtra Duo (Dentsply Sirona)'dur.

Yarı kristalize Suprinity kazıma ünitesinde elde edilip polisajı tamamlandıktan sonra 840 °C sıcaklıkta 8 dk kristalize edilerek restorasyon tamamlanır. Tam kristalize olan Celtra Duo kazıma ve polisaj işlemi sonrasında kullanıma hazırdır. Ancak üretici talimatıyla 820 °C sıcaklıkta 8 dk süre ile fırınlanarak dayanıklılığı artırılabilir. Bu ilave fırınlama sonrası materyalin bükülme dayanımının 210 MPa'dan 370 MPa'ya çıktığı bildirilmiştir.²²

Her ne kadar iki ticari marka tarafından her iki blok üretilmiş olsa da, yarı kristalize blok olarak Suprinity, tam kristalize blok olarak ise Celtra Duo yaygın olarak kullanılmaktadır.

Camsı fazdaki lityum metasilikat kristalleri, Suprinity'de yaklaşık 0,5 µm Celtra Duo'da yaklaşık 1 µm gibi farklı boyutlar gösterir. İki farklı marka formülasyonu arasındaki bu boyut farkının, pişirme sıcaklığı ve süresi gibi işleme parametrelerindeki farklılıklardan ve Suprinity'nin Celtra Duo'ya göre daha kısa süreli ve ilave fırınlanmasından kaynaklı olabileceği öne sürülmüştür.²³

Suprinity'nin kırılma dayanımı 2.31 ± 0.17 MPa, bükülme dayanımı 443.63 ± 38.90 MPa, elastik modülü 70.44 ± 1.97 GPa ve sertliği 6.53 ± 0.49 GPa'dır.⁸ Üreticisine göre; Celtra Duo'nun kırılma dayanımı 2 MPa, bükülme dayanımı 210-370 MPa, elastik modülü 70 GPa ve sertliği 7 GPa'dır.²²

c. Isı ile Preslenen ZLS Seramikler

Isı ile presleme tekniği, net şekil işleme, azaltılmış gözeneklilik, artan Weibull modülü, artan bükülme dayanımı ve mükemmel marjinal uyum nedeniyle sabit protetik diş restorasyonunda geniş bir uygulama alanı bulmuştur.^{24, 25} Bu nedenle CAD-CAM sistemlerine alternatif olarak ısı ile preslenen ZLS seramikler geliştirilmiştir (Celtra Press, Dentsply Sirona, ABD). Bu materyal 2017 yılında piyasaya sürülmüş olup, 2020 yılında yeni bir ZLS (Vita Ambria, VITA Zahnfabrik, Almanya) piyasaya sürülmüştür. Üretici tarafından 2020 yılında geliştirilen bu yeni materyalin bükülme dayanımının 396 MPa olduğu ve ilave fırınlama işlemi (temperleme) uygulandığında bu dayanımın 540 MPa'ya çıktığı iddia edilmektedir.²⁶ Benzer şekilde üreticisi tarafından, Celtra Press materyaline ilave fırınlama uygulanmasıyla bükülme dayanımının 500MPa'nın üzerine çıktığı bildirilmiştir.²⁷

Ambria'nın kırılma dayanımı 2.3 MPa, bükülme dayanımı 420-550 MPa, elastik modülü 100 GPa ve Vickers sertliği 580 HV'dir.²⁶ Celtra Press'in bükülme dayanımı 500 MPa'nın üstünde ve Vickers sertliği 5000 N/mm²'dir.²²

Apel ve arkadaşları²⁸ Celtra Press ile yaptıkları bir çalışmada camsı matrikse ilave edilen ZrO₂'nin (zirkonya) bükülme dayanımını artırmadığını bildirmişlerdir. Bu durumun, cam seramikteki yüksek ZrO₂ içeriği nedeniyle viskozitedeki artış ve buna bağlı olarak LS ve LS₂'de kristal büyümesinde azalma meydana gelmesi ile açıklanabileceğini belirtmişlerdir.

Isı ile preslenen ZLS seramikler, nispeten daha yeni olduklarından ve CAD/CAM ile üretilen ZLS seramikler hasta başında kısa sürede tamamlanabildiğinden kullanımları daha azdır ve konuyla ilgili daha az literatür çalışması bulunmaktadır.

ZLS'nin kendine has bileşiminin, materyalin optik özellikleri üzerinde olumlu bir etkisi vardır. Sonuç olarak restorasyonda doğal diş gibi estetik görünüm,

doğal opaklık, floresans ve belirgin bukalemun etkisi elde edilir.¹¹ ZLS seramiklerden Suprinity, Celtra Duo ve Ambria translüsent ve yüksek translüsent olmak üzere iki farklı ışık geçirgenliği özellikte üretilmişlerdir.^{22, 26, 29} Celtra Press ise yüksek, orta ve düşük translüsensi özelliğinde olmak üzere üç farklı ışık geçirgenliğine sahip olarak üretilmiştir.²⁷ Materyallerin translüsensi özellikleri kullanım alanlarını etkilemektedir. Üretildikten sonra renk ayarlaması mümkün olmadığından geniş renk skalasında çeşitleri olup, gerektiğinde ilave fırınlama sayesinde boyama tekniği veya 'cut back' tekniği ile renklendirme yapılması mümkündür.^{22, 26, 27, 29} ZLS seramikler, renklenme konusunda asitli içeceklerden kahve gibi renklendirici içeceklere göre daha fazla etkilenmektedir. 0.5 mm kalınlıktaki restorasyonda yaşlandırma sonrası meydana gelen renk değişimi klinik olarak kabul edilemez bulunmuştur.³⁰

Restorasyonlar kazıma işlemi tamamlandıktan sonra, ince (kırmızı veya sarı kuşaklı) elmas uçlu frezlerle 10-12 bin devirde mikromotor ile tesviyesi yapıp, uygun polisaj kitleri ile cilalanmalıdır. Buna ilaveten glaze işlemi de tercihen yapılabilir. CAD/CAM ile üretilen ZLS bloklar kazınıp kristalizasyon veya fırınlama işlemi yapıldıktan sonra oklüzal düzenlemeler yapılması tavsiye edilmemektedir. Çünkü bu işlemin, restorasyonun kırılma yükünü azaltabileceği gösterilmiştir.³¹ İyi parlatılmış ZLS yüzeylerinde diğer cam seramiklere göre daha az plak tutulumu olduğu bildirilmiştir.³² Aynı zamanda belirgin ölçüde biyoyumlu olması, HGF (Hepatosit Büyüme Faktörü) salınımına ve proliferasyona izin vermesi sayesinde implant çevresi yumuşak dokularla temas halinde olan bölgelerde kullanımı açısından teşvik edici bulunmaktadır.³¹

ZLS restorasyonlar için minimum 1mm monolitik kron kalınlığının uygun olduğu bildirilmiştir.²³ ZLS seramikler veneer, inley/onley, ön ve arka tek kuronlar için endikedir.⁸ ZLS seramiklerin posterior kron preperasyonunda oklüzale doğru artmış 12-20 derecelik açının restorasyonun kırılma yükünde artışa neden olduğu ve kenar uyumu veya iç uyuma olumsuz etkisi bulunmadığı gösterilmiştir.³³

Tüm tam seramik sistemlerde olduğu gibi ZLS seramiklerin simantasyonları da restorasyonun başarısı için büyük önem taşımaktadır. Hibrit yapısından ötürü ZLS'ye hem kimyasal bağlanma hem de

mikromekanik kilitleme sağlayacak yüzey işlemleri uygulanmalıdır. Hidroflorik asitle (HF) muamele ve silan primer uygulaması birlikte ZLS seramik restorasyonların simantasyonu için altın standartı oluşturmaktadır.^{34,35} ZLS seramiklere HF uygulanması ile içeriğindeki camsı matris çözülerek mikromekanik tutuculuk sağlayacaktır.³⁶ Silika kaplamanın etkili olmadığı³⁵, kumlama ve CoJet uygulamanın az etkili olduğu³⁶ bildirilmiştir. Tribokimyasal silan uygulama protokolü tavsiye edilmemektedir.³⁷ 30 sn boyunca %5'lik HF asit uygulaması ZLS simantasyonu için en etkili yöntemdir.^{30,37} ZLS seramiklerin simantasyonunda rezin simanlar kullanıldığı gibi restorasyonun tipi ve bölgesine göre cam iyonomer siman da kullanılabilir.³⁰

ZLS seramikler ile ilgili yapılmış uzun dönem klinik çalışmalar materyalin yeni olması dolayısı ile kısıtlıdır. Zimmermann ve arkadaşları³⁸, ZLS seramikler ile yaptıkları klinik çalışmada 12 ayın sonunda, restorasyonların sağ kalım oranını %96.7 olarak bildirmiştir. Başka bir çalışmada parsiyel kron restorasyonları 3 yıl takip edilmiş ve bu sürenin sonunda sağ kalım oranı %99 olarak belirtilmiştir.³⁹

Yapılan bir çalışmada, lityum silikat içerikli seramik restorasyonlara *in vitro* 1 gün, 1 yıl, 5 yıl, 10 yıl ve 50 yıllık döngüsel yorma yüklemesi (fatigue cyclic load) uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre LS seramiklerin ömrü ZLS seramiklere göre uzun bulunmuştur. ZLS seramiklerden ise Celtra Duo materyalinin kullanım ömrü Vita Suprinity materyaline göre daha uzun bulunmuştur. LS ve ZLS seramiklerin birbirine benzer mikroyapılarından kaynaklı olarak, çatlak oluşumu başladıktan sonra benzer döngüsel yorgunluk davranışı gösterdikleri bildirilmiştir.⁴⁰

Bu yeni ZLS seramikler, mükemmel bir estetik ile ilişkili iyi mekanik özelliklere sahip olması nedeniyle yüksek estetik beklentisi olan hastalar için lityum disilikat materyallere geçerli bir alternatiftir.¹³

SONUÇ

Gelişen teknoloji ve artan estetik beklentilerle birlikte protetik restorasyonlarda kullanılan materyallerin hem estetik hem de yüksek dayanıklılığa sahip olması ihtiyacı araştırmacıları tüm özellikleri kapsayan materyal üretimine yönlendirmiştir. Bu çalışmalar sonucu üretilen ve hem LS hem de zirkonya sistemlerinin olumlu özelliklerini bir arada barındırması ama-

ci ile üretilen ZLS seramikler kısa süredir piyasada olsa da klinik olarak uygun endikasyon alanlarında uygulanmaktadır. Bu yeni seramikler ile ilgili yapılan laboratuvar ve klinik çalışmaların sonucunda, klinik olarak kabul edilebilir değerler elde edilmiştir. İleride daha yaygın kullanım alanı bulacağı düşünülmektedir. Ancak yapılan çalışmaların kısıtlı olması ve bazı çalışmaların sonuçlarının birbiri ile çelişmesi bu materyallerle ilgili daha fazla klinik ve laboratuvar çalışması yapılmasını gerektirmektedir.

KAYNAKÇA

- Zarone F, Russo S, Sorrentino R. From porcelain-fused-to-metal to zirconia: clinical and experimental considerations. *Dent Mater* 2011;27:83-96.
- Zhang F, Reveron H, Spies BC, Van Meerbeek B, Chevalier J. Trade-off between fracture resistance and translucency of zirconia and lithium-disilicate glass ceramics for monolithic restorations. *Acta Biomater* 2019;91:24-34.
- Nasr E, Makhlof A-C, Zebouni E, Makzoum J. All-ceramic Computer-aided Design and Computer-aided Manufacturing restorations: Evolution of structures and criteria for clinical application. *J Contemp Dent Pract* 2019;20:516-23.
- Kurt M, Turhan Bal B. Farklı yüzey işlemleri ve hızlandırılmış yapay yaşlandırmanın monolitik seramik sistemlerin yüzey pürüzlülüğü ve topografisi üzerine etkileri. *Selcuk Dent J* 2017;4:68-76.
- Land MF, Hopp CD. Survival rates of all-ceramic systems differ by clinical indication and fabrication method. *J Evid Based Dent Pract* 2010;10:37-8.
- Aljanobi G, Al-Sowayh ZH. The effect of thermocycling on the translucency and color stability of modified glass ceramic and multilayer zirconia materials. *Cureus* 2020;12:e6968.
- Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A, Ilie N. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. *J Prosthet Dent* 2015;113:534-40.
- Elsaka SE, Elnaghy AM. Mechanical properties of zirconia reinforced lithium silicate glass-ceramic. *Dent Mater* 2016;32:908-14.
- Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, Silva NR, Bonfante EA. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *Int J Prosthodont* 2015;28:227-35.
- Traini T, Sinjari B, Pascetta R, Serafini N, Perfetti G, Trisi P, et al. The zirconia-reinforced lithium silicate ceramic: lights and shadows of a new material. *Dent Mater J* 2016;35:748-55.
- Bajraktarova-Valjakova E, Korunoska-Stevkovska V, Kapusevska B, Gigovski N, Bajraktarova-Misevska C, Grozdanov A. Contemporary dental ceramic materials, a review: chemical composition, physical and mechanical properties, indications for use. *Open Access Maced J Med Sci* 2018;6:1742-55.
- Belli R, Wendler M, de Ligny D, Cicconi MR, Petschelt A, Peterlik H, et al. Chairside CAD/CAM materials. Part 1: measurement of elastic constants and microstructural characterization. *Dent Mater* 2017;33:84-98.
- Silva LHD, Lima E, Miranda RBP, Favero SS, Lohbauer U, Cesar PF. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. *Braz Oral Res* 2017;31:e58.
- McLaren EA, Terry DA. CAD/CAM systems, materials, and clinical guidelines for all-ceramic crowns and fixed partial dentures. *Comp Cont Educ Dent* 2002;23:637-41, 44, 46 passim; quiz 54.
- Brenes C, Duqum I, Mendonza G. Materials and systems for all ceramic CAD/CAM restorations. *Dent Trib Int Mag Digi Dent* 2016;3:10-5.
- Tiu J, Belli R, Lohbauer U. Contemporary CAD/CAM materials in dentistry. *Curr Oral Health Rep* 2019;6:250-6.
- Strub JR, Rekow ED, Witkowski S. Computer-aided design and fabrication of dental restorations: current systems and future possibilities. *J Am Dent Assoc* 2006;137:1289-96.
- Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. *Br Dent J* 2008;204:505-11.
- Salem S, Asaad R. Influence of fabrication techniques on vertical marginal gap distance and internal adaptation of zirconia-reinforced lithium silicate all-ceramic crowns. *Tanta Dent J* 2020;17:45-52.
- Helvey GA. Classifying dental ceramics: numerous materials and formulations available for indirect restorations. *Comp Cont Educ Dent* 2014;35:38-43.
- Springall GAC, Yin L. Nano-scale mechanical behavior of pre-crystallized CAD/CAM zirconia-reinforced lithium silicate glass ceramic. *J Mech Behav Biomed Mater* 2018;82:35-44.
- Dentsply Sirona Celtra Duo Fact File. Online available from; <https://www.dentsplysirona.com/en-us/categories/restorative/celtra-duo.html>.
- Zarone F, Ruggiero G, Leone R, Breschi L, Leuci S, Sorrentino R. Zirconia-reinforced lithium silicate (ZLS) mechanical and biological properties: A literature review. *J Dent* 2021;109:103661.
- Stawarczyk B, Dinse L, Eichberger M, Jungbauer R, Liebermann A. Flexural strength, fracture toughness, three-body wear, and Martens parameters of pressable lithium-X-silicate ceramics. *Dent Mater* 2020;36:420-30.
- Hallmann L, Ulmer P, Gerngross MD, Jetter J, Mintrone M, Lehmann F, et al. Properties of hot-pressed lithium silicate glass-ceramics. *Dent Mater* 2019;35:713-29.
- Vita Ambria Brochure. online available from; <https://www.vita-zahnfabrik.com/en/VITA-AMBRIA-Lithium-disilicate-press-ceramic-92379.html>. 2020.
- Dentsply Sirona Celtra Press Fact File. Online available from; <https://www.dentsplysirona.com/content/dam/dentsply/pim/>

manufacturer/Prosthetics/Fixed/High_strength_glass_ceramic/Celtra_Press/PR_Celtra_Press_FactFile_engl_2017_05.pdf

28. Apel E, van't Hoen C, Rheinberger V, Höland W. Influence of ZrO₂ on the crystallization and properties of lithium disilicate glass-ceramics derived from a multi-component system. *Journal of the European Ceramic Society.* 2007;27:1571-7.

29. Vita Suprinity Brochure. Online available from; <https://www.vita-zahnfabrik.com/en/VITA-SUPRINITY-PC-44049.html>.

30. Sorrentino R, Ruggiero G, Di Mauro MI, Breschi L, Leuci S, Zarone F. Optical behaviors, surface treatment, adhesion, and clinical indications of zirconia-reinforced lithium silicate (ZLS): A narrative review. *J Dent* 2021;112:103722.

31. Zarone F, Ruggiero G, Leone R, Breschi L, Leuci S, Sorrentino R. Zirconia-reinforced lithium silicate (ZLS) mechanical and biological properties: A literature review. *J Dent* 2021;109:103661.

32. Abdalla MM, Ali IA, Khan K, Mattheos N, Murbay S, Matinlinna JP, et al. The influence of surface roughening and polishing on microbial biofilm development on different ceramic materials. *J Prosthodont* 2021;30:447-53.

33. Alammari MR, Abdelnabi MH, Swelem AA. Effect of total occlusal convergence on fit and fracture resistance of zirconia-reinforced lithium silicate crowns. *Clin Inves Dent* 2019;11:1.

34. Aboushelib MN, Sleem D. Microtensile bond strength of lithium disilicate ceramics to resin adhesives. *J Adhes Dent* 2014;16:547-52.

35. Sato TP, LC Anami, Melo RM, Valandro LF, Bottino MA. Effects of surface treatments on the bond strength between resin cement and a new zirconia-reinforced lithium silicate ceramic. *Oper. Dent.*, 2016;41:284-292.

36. Altan B, Cinar S, Tuncelli B. Evaluation of shear bond strength of zirconia-based monolithic CAD-CAM materials to resin cement after different surface treatments. *Niger J Clin Pract.*, 2019;22:1475-82.

37. Bomicke W, Rammelsberg P, Krisam, J, Rues S. The effects of surface conditioning and aging on the bond strength between composite cement and zirconia-reinforced lithium-silicate glass-ceramics. *J. Adhes. Dent.* 2019;21:567-76.

38. Zimmermann M, , Indirect zirconia-reinforced lithium silicate ceramic CAD/CAM restorations: Preliminary clinical results after 12 months. *Quint. Int.* 2017;48:19-25.

39. Rinke S, Pfitzenreuter T, Leha A, Ziebolz D. Clinical evaluation of chairside-fabricated partial crowns composed of zirconia-reinforced lithium silicate ceramics: 3-year results of a prospective practice-based study. *J Esthet Restor Dent*, 2020. 32: p. 226-35.

40. Wendler, M, Belli R, Valladares D, Petschelt A, Lohbauer U. Chairside CAD/CAM materials. Part 3: Cyclic fatigue parameters and lifetime predictions. *Dent Mater.* 2018;34:910-21.



ANKARA DİŐHEKİMLERİ ODASI

Ziya Gökalp Cad. No:37/14 Kat:7 Kızılay-Çankaya/Ankara

Tel: (0.312) 435 90 16 • Faks:(0.312) 435 80 28

E-posta:info@ado.org.tr