

YEDİTEPE
ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ
FAKÜLTESİ
DERGİSİ

e-ISSN:2458-9586

7tepe klinik

CİLT 18
SAYI 3
2022



YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Yeditepe Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Dergisi

7tepe Klinik Dergisi

Sahibi

Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Adına

Prof. Dr. Canan AYKUT BİNGÖL, Rektör

Editör

Prof. Dr. İdil Dikbaş

Yardımcı Editörler

Prof. Dr. Ceyda Özçakır Tomruk
Prof. Dr. Zeynep Özkurt Kayahan
Doç. Dr. Hare Gürsoy

Yayın Kurulu Sekreterliği

Dr. Öğr. Üyesi Güher Barut
Dr. Öğr. Üyesi Gizem İnce Kuka
Dr. Derya Merve Bağış

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Bahar Eren Kuru (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Bahar Sezer (Ege Üniversitesi)
Prof. Dr. Baybora Kayahan (Okan Üniversitesi)
Prof. Dr. Buket Aybar (İstanbul Üniversitesi)
Prof. Dr. Cenk Haytaç (Çukurova Üniversitesi)
Prof. Dr. Dilhan İlgüy (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Ender Kazazoğlu (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Fulya Özdemir (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Gonca Tezal (Okan Üniversitesi)
Prof. Dr. İdil Dikbaş (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Jale Tanalp (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Leyla Kuru (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Mübin Soyman (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Tamer Erdem (Okan Üniversitesi)
Prof. Dr. Ceyda Özçakır Tomruk (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Emre Özel (Kocaeli Üniversitesi)
Prof. Dr. Hakan Akın (Sakarya Üniversitesi)
Prof. Dr. Hanefi Kurt (Medipol Üniversitesi)
Prof. Dr. S. İlhan Ramoğlu (Altınbaş Üniversitesi)
Prof. Dr. Zeynep Özkurt Kayahan (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Didem Özdemir Özenen (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Meriç Karapınar Kazandağ (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Berkay Tolga Süer (GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi)
Doç. Dr. Hare Gürsoy (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Tamer Tüzüner (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Feyza Eraydın (Yeditepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem Altunok (Yeditepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Fatih Cabbar (Yeditepe Üniversitesi)

e-ISSN: 2458-9586

BASKI: Ulusal Dijital Baskı Kopyalama Merkezi
Kayışdağı Mh. Kayışdağı Cd. No: 225
34755 Ataşehir - İstanbul

ULAKBİM veritabanında indeksli
Pleksus Türk Medline veritabanında indeksli

İÇİNDEKİLER

ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR

Burcu Bal, İrem Aksu, Koray Oral.

Temporomandibular rahatsızlık bulgu ve belirtilerine sahip hastaların diş hekimi ve tıp doktorları tarafından özel bir hastanenin orofasiyal ağrı kliniğine yönlendirilme oranlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi
Retrospective evaluation of referral rates of patients with temporomandibular disorder signs and symptoms to the orofacial pain clinic of a private hospital by dentists and medical doctors
Temporomandibular rahatsızlık olan hastaların yönlendirme oranları.....

4

Recai Zan, Eda Gürsu.

Farklı kanal şekillendirme sistemlerinin kök dentin kırılma dayanımı üzerine etkileri
Effects of different canal shaping systems on root dentin fracture strength.....

9

Orkun Uslu, Gülsüm Kutlu Basmacı, Güher Barut, Faruk Haznedaroğlu.

Farklı sonik aktivasyon tekniklerinin sodyum hipoklorit yıkama solüsyonunun organik doku çözme kapasitesi üzerindeki etkisi: EndoActivator / Eddy
Effect of two different sonic activation techniques on organic tissue dissolution efficacy of sodium hypochlorite irrigation solution: EndoActivator / Eddy.....

15

Aynur Yıldız, Alper Kaptan.

Farklı ışık kaynaklarının kütleli yerleştirilebilen kompozit rezinlerin konversiyon derecelerine etkileri
The effects of degree of conversion of various bulk fill composite resins with different light sources.....

20

Ayşe Ege Selman, Başak Doğan.

Diş hekimliği öğrencilerinin COVID-19 salgını ile ilgili bilgilerinin, kaygı düzeylerinin ve tutumlarının değerlendirilmesi
Evaluation of knowledge, anxiety levels and attitudes of dental students about the COVID-19 outbreak.....

27

Serpil Çokakoğlu, Osman Ufuk Taşdemir, Burcu Gürsoytrak, H. Onur Şimşek, Umut Demetoğlu, Canan Aksu Kızıldağ
Ortognatik cerrahi hastalarında farklı hareket miktarlarının profil estetiği üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi
Evaluation of the effect of different amounts of movement on profile aesthetics in orthognathic surgery patients..

36

Berkay Tokuç, Enver Alper Sinanoğlu, Fatih Mehmet Coşkunes.

Ameloblastoma ve odontojenik keratokistlerin radyolojik özelliklerinin karşılaştırılması: Retrospektif bir çalışma
Comparison of radiological features of ameloblastoma and odontogenic keratocyst: A Retrospective Study.....

43

Esra Demir, Ümmügülsüm Coşkun.

Youtube™ inferior alveolar sinir blok anestezisi için yararlı bir eğitim kaynağı mıdır?
Is the Youtube™ a useful educational source for inferior alveolar nerve block anesthesia.....

50

Faik Tuğut, Ayşegül Göze Saygın, Didem Durukan.

Farklı yöntemlerle üretilen ve yüzey işlemleri uygulanan metal alt yapıların dental seramikler ile bağlantı dayanımlarının değerlendirilmesi: Deneysel çalışma
Evaluation of the bond strength with dental ceramics of metal substructures produced by different methods and applied with surface treatments: In-Vitro study.....

55

Ebru Demet Çifter.

Ağız içi tarayıcıların ağız dışı yumuşak dokuları taramadaki geçerliliğinin değerlendirilmesi
Evaluation of the accuracy of intraoral scanners in extraoral soft tissue scanning.....

62

DERLEMELER

Akanay Çopuroğlu, Büşra Betül Öztürk, Ufuk Ağca, Zeynep Özkurt Kayahan, Ender Kazazoğlu
İmplantüstü protezlerde oklüzyon

Occlusion in implant prosthodontics.....

68

İdil Özden, Hesna Sazak Öveçoğlu.

Devital beyazlatma uygulamalarının bağlantı ve mikrosızıntıya etkisi
Effect of devital bleaching applications on the bond strength and microleakage.....

75

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

Temporomandibular rahatsızlık bulgu ve belirtilerine sahip hastaların diş hekimi ve tıp doktorları tarafından özel bir hastanenin orofasiyal ağrı kliniğine yönlendirilme oranlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi

Retrospective evaluation of referral rates of patients with temporomandibular disorder signs and symptoms to the orofacial pain clinic of a private hospital by dentists and medical doctors

Dr. Öğr. Üyesi Burcu Bal

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-1849-7006

Dr. İrem Aksu

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-4139-3205

Prof. Dr. Koray Oral

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-5503-9469

Geliş tarihi: 15 Nisan 2022

Kabul tarihi: 19 Ağustos 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2022.09475

Yazışma adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Burcu Bal
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D.
Bağdat Cad. No:238 34728 İstanbul
Tel: +90 216 363 60 44
E-posta: drburcubal@gmail.com

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı, diş hekimi ve tıp doktorlarının, tedavi veya danışma amacıyla kendilerine başvuran temporomandibular rahatsızlık bulgu ve belirtilerine sahip hastaları orofasiyal ağrı ve çene eklem rahatsızlıkları kliniğine yönlendirme oranlarının değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Retrospektif olarak Ocak 2017- Ocak 2021 yılları arasında Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Hastanesi Orofasiyal Ağrı ve Çene Eklem Rahatsızlıkları Kliniği'ne başvuran hastaların muayenesinde rutin olarak istenen demografik bilgileri ve kliniğe başvurma şekillerini içeren veriler incelenmiştir. Kliniğe başvurma şekilleri; bir hekim yönlendirmesi ile başvurup başvurmadıkları, bir hekim yönlendirmesi ile başvurudular ise hekimin mesleği (diş hekimi veya tıp doktoru) ve yönlendiren hekimin varsa uzmanlık alanı şeklinde sınıflandırılıp değerlendirilmiştir.

Bulgular: 826 hastanın 309'u (%37,4) pratisyen diş hekimleri, 386'i (%46,7) uzman diş hekimleri ve 131'si (%15,9) çeşitli branşlardaki tıp doktorları tarafından yönlendirilmiştir. Ortodontistlerin kliniğe hasta yönlendirme oranları (%19,3), diş hekimleri hariç diğer tüm branşlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$). Kulak burun boğaz uzmanlarının kliniğe hasta yönlendirme oranları (%55,7) diğer branşlardaki tıp doktorlarından anlamlı şekilde yüksektir ($p<0.05$).

Sonuç: TMR tanı ve tedavisi için hastalar, uzman diş hekimleri arasında en çok ortodontistler ve uzman tıp doktorları arasında ise en çok kulak burun boğaz doktorları tarafından orofasiyal ağrı ve çene eklem rahatsızlıkları kliniğine yönlendirilmektedir.

Anahtar kelimeler: Temporomandibular rahatsızlık, sevk oranları, orofasiyal ağrı

SUMMARY

Aim: The aim of the study was to determine the referral rate of patients with signs and symptoms of temporoandibular disorders (TMD) to the orofacial pain and temporomandibular disorder clinic by dentists and medical doctors.

Materials and Methods: Data, including demographic information, routinely queried during examination of patients presenting to the Orofacial Pain and TMD Clinic of Yeditepe University Faculty of Dentistry Hospital between January 2017 and January 2021 were retrospectively analysed. Methods of applying to the clinic; whether or not they registered with a referral from a doctor, if they registered with a referral from a doctor, the doctor's profession (dentist or medical doctor) and the referring doctor's specialty, if any, were indicated.

Results: Of 826 patients, 309 (37.4%) were referred by general dentists, 386 (46.7%) by specialist dentists, and 131 (15.9%) by medical doctors from various specialities. The rate of orthodontists referring patients to the clinic (19.3%) was statistically significantly higher than all other specialties except dentists ($p < 0.05$). The rate of referral of patients to the clinic by otolaryngologists (55.7%) was significantly higher than medical doctors in other specialties ($p < 0.05$).

Conclusion: For the diagnosis and treatment of TMDs, patients are referred to the clinic for, mostly by orthodontists and otolaryngologists.

Keywords: Temporomandibular disorders, referral, orofacial pain

GİRİŞ

Temporomandibular rahatsızlıklar (TMR); temporomandibular eklem (TME), çığneme kasları ve ilişkili yapıları etkileyen bir kas-iskelet sistemi bozukluğu olarak tanımlanır.¹ TMR' in bulgu ve belirtileri; TME ve/veya çığneme kaslarında ağrı, çene hareketlerinde kısıtlılık, TME sesleri ve baş ağrılarıdır.^{1,3} Ağrı, hastanın yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyebilir ve tedaviye başvurmasının en önemli nedenidir.^{3,4} Toplumun yaklaşık %10' unda TME' de ağrı görülmektedir ve %3,6- 7' si semptomların şiddeti nedeniyle tedavi aramaktadır.^{2,5}

Orofasiyal ağrı, 2020 yılında Ulusal Diş Hekimliği Uzmanlıklarının Akreditasyonu ve Sertifikalandırma Konseyi tarafından diş hekimliğinde 12. uzmanlık alanı olarak kabul edilmiştir.⁶ Bu uzmanlığın tanınması, ağız-yüz bölgesi, ağız boşluğu ve çığneme sisteminin genel hasta bakımının ayrılmaz bir parçası olduğunu kabul ederek diş hekimliği ve tıp arasında başka bir bağlantı kurulmasını sağlamıştır. Ancak orofasiyal ağrının komponenti olan temporomandibular rahatsızlıkların tanı ve tedavisi alanında uzmanlaşmış diş hekiminin az olması hastaların işini zorlaştırmaktadır.⁷ İnvaziv diş tedavilerinden kaçınmak ve hastaları doğru tedaviye yönlendirmek için bu bozuklukların erken teşhis edilmesi çok önemlidir. Temporomandibular rahatsızlıkları bulgu ve belirtilerine sahip hastalar bir orofasiyal ağrı uzmanına yönlendirilmez ise, hasta için uygun tedavi planı oluşturulması gecikebilir ve rahatsızlığın kronikleşmesine sebep olunabilir. Erken teşhisin yapılmadığı hastaların yaklaşık %15'inde TMR kronikleşmektedir.^{8,9}

Hastalar, temporomandibular rahatsızlık şikayetleri için en sık diş hekimlerine başvurmaktadır.¹⁰ Ancak TMR'ların tedavisi sadece diş hekimlerini değil, tıbbın birçok dalını da kapsamaktadır.¹ TMR'in bilişsel, psikososyal, ve davranışsal faktörlerle ilişkili olması, aynı zamanda farklı rahatsızlıklar ile benzer bulgulara sahip olabilmesi hastaların şikayetleri için farklı uzmanlara başvurmasına sebep ol-

maktadır.¹¹ Bu nedenle TMR şikayetlerine sahip hastaların başvurdukları diş hekimi ve/veya tıp doktoru gibi sağlık çalışanlarının bu konuda bilinçli ve bilgili olması, hastayı vakit kaybetmeden doğru tanı ve uygun tedavi protokolü için orofasiyal ağrı uzmanına yönlendirmesi açısından çok önemlidir. Temporomandibular rahatsızlıkların tedavisindeki başarı, doğru teşhis ve multidisipliner yaklaşımla hastanın ihtiyacına yönelik doğru tedavi ile sağlanabilir.¹ Mevcut literatür incelendiğinde, temporomandibular rahatsızlık bulgu ve belirtilerine sahip hastaların diş hekimi ve tıp doktorları tarafından orofasiyal ağrı ve çene eklemi rahatsızlıkları kliniğine yönlendirilme oranlarını değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu retrospektif çalışmada amaç, diş hekimi ve tıp doktorlarının, tedavi veya danışma amacıyla kendilerine başvuran temporomandibular rahatsızlık bulgu ve belirtilerine sahip hastaları özel bir hastanenin orofasiyal ağrı ve çene eklem rahatsızlıkları kliniğine yönlendirme oranlarının geriye dönük olarak değerlendirilmesidir. Çalışmanın hipotezi ise, temporomandibular rahatsızlık bulgu ve belirtilerine sahip hastalar, orofasiyal ağrı ve çene eklem rahatsızlıkları kliniğine tıp doktorlarına kıyasla en fazla diş hekimleri tarafından yönlendirilmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmada, Ocak 2017- Ocak 2021 yılları arasında Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Hastanesi Orofasiyal Ağrı ve Çene Eklem Rahatsızlıkları Kliniği'ne başvuran 1287 hastanın muayenesinde rutin olarak istenen demografik bilgileri ve kliniğe başvurma şekillerini içeren veriler incelenmiştir. Elde edilen demografik bilgiler; yaş ve cinsiyet, kliniğe başvurma şekilleri ise; bir hekim yönlendirmesi ile başvurup başvurmadıkları, bir hekim yönlendirmesi ile başvurdular ise hekimin mesleği (diş hekimi veya tıp doktoru) ve yönlendiren hekimin varsa uzmanlık alanı şeklinde sınıflandırılıp değerlendirilmiştir. Temporomandibular rahatsızlık belirti ve bulguları nedeniyle başvuran hastaların (cinsiyet, yaş ve sistemik hastalık ayrımı gözetmeksizin) çalışmada incelenecek demografik bilgileri ve kliniğe başvurma şekillerini içeren verileri eksiksiz olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada incelenecek demografik bilgileri ve kliniğe başvurma şekillerini içeren verilerinden herhangi birinde eksiklik olan hastalar ise çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışma, XXX Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul tarafından onaylanmıştır (Onay no: 21).

İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen verilerin analizi IBM SPSS Statistics 22 programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (frekans) yanı sıra niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Tek Gözlü Düzende Ki-kare testi kullanılmıştır. Anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Dosyası incelenen 1287 hastanın 29'u dosyadaki veri eksikliği nedeniyle çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmaya dahil edilen 1258 hastadan 432'si herhangi bir hekim yönlendirmesi olmaksızın (kendiliğinden, internetten görerek ya da başka bir hasta, aile üyesi veya bir arkadaş tavsiyesi ile) Orofasial Ağrı ve Çene Eklem Rahatsızlıkları Kliniği'ne başvurmuştur. Kliniğe başvuran hastaların 980'i kadın (%77,9), 278'i (%22,1) erkektir. Hastaların yaşları 8 ile 86 (yaş ortalaması 38.42 ± 13.10) arasında değişmektedir. Hastaların en sık başvuru nedenleri sırasıyla çenede ağrı, sınırlı ağız açma, aralıklı kilitleme, çene eklemi sesleri (tıklama, çıtırtı), diş gıcırdatma, baş ağrısı, diş aşınması, kulak çınlaması ve boğazda basınç hissidir.

Diş hekimleri ve tıp doktorları tarafından 826 (%65,7) hasta yönlendirilmiştir. Tıp doktorları arasında yüzdelik dilimi %1'in altında olan nörolog, çocuk doktoru, kardiyolog ve psikiyatristler karşılaştırma dışında bırakılmıştır. Diş hekimlerinin kliniğe hasta yönlendirme oranları (%84,1), tıp doktorlarından (%15,9) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 1).

Tablo 1. Diş Hekimi ve Doktor karşılaştırması

| | n | % |
|--|-----|-------------------|
| Diş hekimi | 695 | 84,1 |
| Doktor | 131 | 15,9 |
| p | | 0,000* |
| <i>Tek gözlü düzende Ki-kare analizi</i> | | <i>*p<0.05</i> |

826 hastanın 309'u (%37,4) pratisyen diş hekimleri, 386'i (%46,7) uzman diş hekimleri ve 131'si (%15,9) çeşitli branşlardaki tıp doktorları tarafından yönlendirilmiştir.

Kliniğe hasta yönlendiren diş hekimliği branşları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0.000$; $p<0.05$). Diş hekimlerinin kliniğe hasta yönlendirme oranları (%44,5), diğer uzman diş hekimlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$). (Tablo 2).

Tablo 2. Diş hekimlerinin değerlendirilmesi

| | n | % |
|--|-----|-------------------|
| Diş hekimi | 309 | 44,5 |
| Ortodontist | 134 | 19,3 |
| Periodontolog | 62 | 8,9 |
| Çene cerrahı | 73 | 10,5 |
| Protez uzmanı | 44 | 6,3 |
| Çene radyolojisi | 29 | 4,2 |
| Endodontist | 24 | 3,5 |
| Pedodontist | 14 | 2 |
| Restoratif diş tedavisi uzmanı | 6 | 0,9 |
| p | | 0,000* |
| <i>Tek gözlü düzende Ki-kare analizi</i> | | <i>*p<0.05</i> |

Ortodontistlerin kliniğe hasta yönlendirme oranları (%19,3), diş hekimleri hariç diğer tüm branşlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$). Kliniğe hasta yönlendiren tıp hekimliği branşları arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0.000$; $p<0.05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Tıp doktorlarının değerlendirilmesi

| | n | % |
|--|----|-------------------|
| Kulak boğaz burun | 73 | 55,7 |
| Algoloji uzmanı | 13 | 9,9 |
| Ortopedist | 10 | 7,6 |
| Plastik cerrah | 8 | 6,1 |
| Fizik tedavi uzmanı | 8 | 6,1 |
| Göz doktoru | 5 | 3,8 |
| Romatolog | 3 | 2,3 |
| Beyin cerrahı | 3 | 2,3 |
| Dahiliye | 2 | 1,5 |
| Radyolog | 2 | 1,5 |
| Nörolog | 1 | 0,8 |
| Çocuk doktoru | 1 | 0,8 |
| Kardiyolog | 1 | 0,8 |
| Psikiyatrist | 1 | 0,8 |
| p | | 0,000* |
| <i>Tek gözlü düzende Ki-kare analizi</i> | | <i>*p<0.05</i> |

Kulak burun boğaz uzmanlarının kliniğe hasta yönlendirme oranları (%55,7) diğer branşlardaki tıp doktorlarından anlamlı şekilde yüksektir ($p<0.05$).

TARTIŞMA

Temporomandibular rahatsızlıklara bağlı şikayetler farklı hastalıklarla karıştırılabilir ve hastalar tedavi için farklı sağlık çalışanlarına başvurabilirler. Başvurdukları sağlık çalışanının bu konuda bilinçli ve bilgili olması, hastayı vakit kaybetmeden tanı ve tedavi için bir uzmana yönlendirmesi çok önemlidir. Aksi halde, hasta kısa sürede doğru tedaviye ulaşamayabilir, mevcut hastalık ve şikayetler kronikleşebilir, tedavi daha karmaşık hale gelebilir. Temporomandibular rahatsızlığa sahip hastaları orofasiyal ağrı ve çene eklem rahatsızlıkları kliniğine yönlendiren farklı branşlardaki sağlık çalışanlarının, yönlendirme oranlarını değerlendirmeye yönelik literatürde bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle yaptığımız retrospektif çalışmadaki amacımız, diş hekimleri ve uzman tıp doktorlarının temporomandibular rahatsızlık bulgu ve belirtilerine sahip hastaları yönlendirme oranlarını değerlendirmektir.

Bu çalışmada, çalışmaya dahil edilen 1258 hastanın ortalama yaşı $38,42 \pm 13,10$ bulunmuştur. 300 hastanın dahil edildiği başka bir çalışmada da benzer şekilde hastala-

rın yaş ortalaması 43,5±14,07 bulunmuştur.¹² Yaptığımız çalışmada, orofasiyal ağrı ve çene eklem rahatsızlıkları kliniğine hasta yönlendiren diş hekimi ve uzman tıp doktorlarının 248'inin (%60) erkek, 165'inin ise (%40) kadın olduğu belirlenmiştir. Yapılan bir başka çalışmada ise bizim çalışmamızdan farklı olarak, kadın diş hekimlerinin erkek diş hekimlerine göre daha fazla sayıda hastayı orofasiyal ağrı uzmanına yönlendirdiği bildirilmiştir.¹³

Çalışmada değerlendirilen hastaların %65,7'si orofasiyal ağrı ve çene eklem rahatsızlıkları kliniğine yönlendirilmeden önce tedavi için başka sağlık çalışanlarına başvurmuştur. Shankland ve ark.¹² 2008 yılında yapmış oldukları retrospektif bir çalışmada, temporomandibular rahatsızlık şikayetlerine sahip 300 hastanın tanı ve tedavi süreçleri tamamlanana kadar ortalama kaç farklı uzmana başvurduğu değerlendirilmiş ve her hastanın bu süreçte ortalama 3,92 (±2,94) farklı uzmana başvurduğunu bildirmişlerdir. Glaros ve ark.'nın¹⁴ da 257 hasta üzerinde yaptıkları retrospektif çalışmada ortalama 3 ile benzer sonuçlar bulunmuşlardır. En yüksek başvuru uzman sayısı ise Türp ve ark.¹⁵ tarafından yapılan çalışmada ortalama 4,77 olarak bildirilmiştir.

Çalışmamızda, hastalar orofasiyal ağrı ve çene eklem rahatsızlıkları kliniğine yönlendirilmeden önce temporomandibular rahatsızlık şikayetleri nedeniyle 22 farklı branştan sağlık çalışanına başvurmuşlardır. Yapılan başka bir retrospektif çalışmada ise hastaların 44 farklı branştan sağlık çalışanına başvurdukları bildirilmiştir.¹⁵ Hastaların şikayetleri için bu kadar farklı branşta sağlık çalışanına başvurmalarının bir nedeni hastaların şikayetleri için kime başvurmaları gerektiğini bilmemeleri olabilir. Bu çalışmalarda da görüldüğü üzere, kısa sürede tanı ve tedavi süreçleri tamamlanamayan, doğru tanı ve tedavi için sürekli farklı bir uzmana başvuran hastaların tedavi süreçleri gecikeceğinden, mevcut TMR şikayetleri kronikleşebilir.

Orofasiyal bölgedeki ağrı durumlarında hastaların öncelikli olarak diş hekimlerine başvurması beklenir. Ancak temporomandibular rahatsızlıklardan kaynaklanan ağrı şikayetleri farklı hastalıklarla karıştırılabilir ve hastalar tedavi için farklı hekimlere başvurabilirler. Yapmış olduğumuz çalışmada da 126 (%15,3) hastanın ilk olarak uzman tıp doktorlarına başvurduğu görülmüştür. Türp ve ark.'nın¹⁵ yapmış olduğu retrospektif çalışmada da 61 (%29,6) hastanın diş hekimine başvurmadan önce uzman tıp doktoruna başvurması, diş hekimliği ile uzman tıp doktorları arasındaki kesişme noktasında yüz ağrısının önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir. Uzman tıp doktorları arasında ise kulak burun boğaz uzmanlarının, orofasiyal ağrı ve çene eklem rahatsızlıkları kliniğine yönlendirdikleri hasta sayısı farklı branştaki tıp doktorlarına kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Kulak ve temporomandibular eklem yakını anatomik pozisyonlarına bağlı olarak TMR kaynaklı ağrının kulağa yansması ve hastaların bu ağrıyı kulak kaynak-

lı bir ağrı ile karıştırarak kulak burun boğaz uzmanlarına başvurmaları, uzman tıp doktorları arasında kulak burun boğaz uzmanlarının orofasiyal ağrı kliniğe daha fazla sayıda hasta yönlendirmelerinin nedeni olarak açıklanabilir. Çalışmamızda 826 hastanın 689'unun (%83,4) temporomandibular rahatsızlık şikayetleri nedeniyle öncelikli olarak genel diş hekimlerine veya uzman diş hekimlerine başvurduğu saptanmıştır. Diş hekimleri arasında ortodontist tarafından TMR değerlendirmesi için yönlendirilen hasta sayısı en yüksek bulunmuştur. Bunu periodontologlar ve ağız diş ve çene cerrahları izlemiştir. Uzman diş hekimleri arasında hastaların en fazla ortodontistler tarafından orofasiyal ağrı ve çene eklem rahatsızlıkları kliniğine yönlendirilmesinin nedenini ise daha önce benzer bir çalışma yapılmadığı için kesin olarak söylemek mümkün değildir ve ileri çalışmalarla araştırılması gerekmektedir. Uzman diş hekimleri arasında ağız diş çene cerrahisi uzmanlarının hasta yönlendirme oranlarının, ortodontist ve periodontologlara göre daha düşük olmasının nedeninin ise temporomandibular bozuklukların noninvaziv ve invaziv tedavilerinde orofasiyal ağrı uzmanlarının yanında ağız diş çene cerrahlarının da etkin bir rol alması olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Çalışmamız tek merkezli bir çalışmadır ve hastaların öz bildirimlerine dayanmaktadır. Bu sebeple, örnek sayısı artırılarak çok merkezli kohort çalışmaların yapılması uygun olabilir. Ayrıca yapılacak diğer araştırmalarda hekimlerin hastaları yönlendirmelerine neden olan TMR semptomlarına ait veriler de çalışmaya dahil edilirse, hastaların farklı branştan sağlık çalışanlarına hangi semptomlar ile başvurdukları belirlenebilir. Aynı zamanda sağlık branşlarındaki hekimlerin temporomandibular rahatsızlık farkındalıkları ile ilgili ileri çalışmalar yapılabilir.

SONUÇ

Çalışmanın sınırlılıkları dahilinde aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir:

Bu veriler doğrultusunda, hastalar temporomandibular bozukluklara bağlı şikayetleri için diş hekimleri başta olmak üzere farklı branştan sağlık çalışanlarına başvurmaktadır. TMR tanı ve tedavisi için hastalar, uzman diş hekimleri arasında en çok ortodontistler ve uzman tıp doktorları arasında ise en çok kulak burun boğaz doktorları tarafından orofasiyal ağrı ve çene eklem rahatsızlıkları kliniğine yönlendirilmektedir.

Bu araştırmadan ve yapılacak ileri araştırmalardan elde edilecek sonuçlarla; pratisyen ve/veya uzman diş hekimi ve tıp doktorlarının, temporomandibular rahatsızlığa bağlı bulgu ve belirtilerden muzdarip hastaların teşhis ve tedavisinde orofasiyal ağrı uzmanının önemi konusunda farkındalık düzeylerinin artması, hastaların bilinçlendirilmesi ve hasta tedavisinde multidisipliner bir yaklaşım izlenmesi

gerektiğini düşünmekteyiz. Böylece temporomandibular rahatsızlıklara bağlı şikayetlerden mağdur olan, bu şikayetleri nedeniyle diş hekimi veya tıp doktoruna başvuran hastaların zaman kaybetmeden orofasiyal ağrı uzmanına sevkı sağlanarak hastaların tanı ve tedavisi daha hızlı ve doğru yapılabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Gadotti IC, Hulse C, Vlassov J, Sanders D, Biasotto-Gonzalez DA. Dentists' awareness of physical therapy in the treatment of temporomandibular disorders: a preliminary study. *Pain Res Manag* 2018;2018:1563716.
2. De Leeuw R, Klasser GD. Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis, and management. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:171.
3. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion-E-book: Elsevier Health Sciences; 2019.
4. Molina OF, Santos Jr Jd, Nelson SJ, Nowlin T. Profile of TMD and Bruxer compared to TMD and nonbruxer patients regarding chief complaint, previous consultations, modes of therapy, and chronicity. *Cranio* 2000;18:205-219.
5. Dworkin SF, Huggins KH, LeResche L, Von Korff M, Howard J, Truelove E, et al. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. *J Am Dent Assoc* 1990;120:273-281.
6. Heir GM. Orofacial pain, the 12th specialty: The necessity. *J Am Dent Assoc*. 2020;151:469-471.
7. Simmons III HC, Kilpatrick SR. A survey of dentists in the United States regarding a specialty in craniofacial pain. *Cranio* 2004;22:72-76.
8. Kotiranta U, Suni J, Kauppila T. Primary care based facial pain unit in Vantaa: the first experiences 2003-2009. *J Oral Rehabil* 2014;41:330-337.
9. Velly A, Schweinhardt P, Friction J. Comorbid conditions: how they affect orofacial pain. *Treatment of TMDs Bridging the Gap Between Advances in Research and Clinical Patient Management* Chigaco, IL: Quintessence. 2013:47-56.
10. Zakrzewska J. Differential diagnosis of facial pain and guidelines for management. *Br J Anaesth* 2013;111:95-104.
11. Ahmed N, Poate T, Nacher-Garcia C, Pugh N, Cowgill H, Page L, et al. Temporomandibular joint multidisciplinary team clinic. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2014;52:827-830.
12. Shankland 2nd WE. Patients seeking treatment for craniofacial pain: a retrospective study of 300 patients. *Cranio* 2008;26:241-245.
13. Coppola N, Baldares S, Blasi A, Bucci R, Spagnuolo G, Mignogna MD, et al. Referral patterns in oral medicine: A retrospective analysis of an oral medicine university

center in Southern Italy. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18:12161.

14. Glaros AG, Glass EG, McLaughlin L. Knowledge and beliefs of dentists regarding temporomandibular disorders and chronic pain. *J Orofac Pain* 1994;8:216-222.

15. Türp JC, Kowalski CJ, Stohler CS. Treatment-seeking patterns of facial pain patients: many possibilities, limited satisfaction. *J Orofac Pain* 1998;12:61-66.

Farklı kanal şekillendirme sistemlerinin kök dentin kırılma dayanımı üzerine etkileri

Effects of different canal shaping systems on root dentin fracture strength

Doç. Dr. Recai Zan

Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., Sivas

Orcid ID: 0000-0002-2781-355X

Uzm. Dr. Dt. Eda Gürsu

Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., Sivas

Orcid ID: 0000-0001-9226-3454

Geliş tarihi: 16 Aralık 2021

Kabul tarihi: 4 Nisan 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2022.61482

Yazışma adresi:

Recai Zan

Endodonti Anabilim Dalı

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, 58140 Sivas, Türkiye

Tel: +90 346 2191010 / 2764

Fax: +90 346 2191237

E-posta: drrecaizan@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, kök kanal şekillendirilmesi sırasında kullanılan ProTaper Next, WaveOne Gold ve One Shape New Generation döner alet sistemlerinin kök dentin kırılma direnci üzerindeki etkilerini incelemektir. Seksen adet çekilmiş insan alt premolar dişi rastgele 4 gruba ayrıldı (n=20). Kök kanalları el aletleri, OSNG, PTN ve WOG rotary sistemleri ile enstrüman-te edildi. Elements Free Obtürasyon sistemi ile doldurulan kök kanallarına üniversal test cihazı ile 1 mm/dk kuvvet uygulandı. Kırık oluşumuna uygulanan maksimum kuvvet Newton cinsinden ayrı ayrı kaydedilmiştir. WOG ile OSNG grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (P>.05). PTN grubu, OSNG ve WOG gruplarıyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak daha düşük kök dentin kırılma direnci değerleri gösterdi (P<.05). Kök dentin direnci ile ilgili olarak, WOG sistemi kök kanal tedavileri sırasında kök dentin kırılma direnci açısından daha güvenli bir sistem olarak tercih edilebilir.

Anahtar kelimeler: Kırılma Direnci, Döner eğe sistemleri, Elements Free Obtürasyon Sistemi

SUMMARY

The aim of this study was to examine the effects of ProTaper Next, WaveOne Gold, and One Shape New Generation rotary instrument systems used on root dentin fracture resistance during root canal preparation. Eighty extracted human lower premolar teeth were randomly divided into 4 groups (n=20). The root canals were instrumented with hand instruments, OSNG, PTN and WOG rotary systems. The root canals that were filled with Elements Free Obturation System were subjected to force (1 mm/min) with a universal tester. The maximum force applied to fracture formation was recorded in Newtons separately. There was no statistically significant difference between the WOG and the OSNG groups (P>.05). The PTN group showed statistically lower root dentin fracture resistance values comparing the OSNG and the WOG groups (P<.05). Regarding the root dentin resistance, the WOG system may be preferred as safer system in terms of root dentin fracture resistance during root canal treatments.

Conclusion: For the diagnosis and treatment of TMDs, patients are referred to the clinic for, mostly by orthodontists and otolaryngologists.

Keywords: Fracture Resistance, Rotary file systems, Elements Free Obturation System

GİRİŞ

Endodontik tedavi basamaklarında en önemli adımlardan biri kemo-mekanik şekillendirme işlemi olup bu işlem sonraki yapılacak tüm tedavi prosedürlerin etkinliğinde büyük rol oynamaktadır.¹ Kök kanallarının şekillendirilmesi sırasında dentin hasarının oluşmasında birçok faktör rol oynamaktadır.² Kök

kanal şekillendirme sistemleri, kök kanallarında mikro-çatlaklar ve çeşitli seviyelerde kök kırıklarının oluşmasına neden olabilecek kanat tasarımı, uç konfigürasyonu ve şekillendirme hareketleri gibi farklı özelliklere sahiptir.^{2,3} Son zamanlarda, az sayıda aletle kök kanal duvarlarında hasara yol açmayacak, kalan kök kanalının dişin endodontik tedavi sonrası daha uzun süre kullanabilmesine olanak sağlayan bir şekillendirme sağlamak amacıyla yeni tek eğeli döner alet sistemleri üretilmiştir.⁴ Bu amaçla üretilen sistemler arasında günümüzde kullanım sıklığı ve güncelliği ile daha popüler hale gelen One Shape New Generation (MicroMega, Besancon, Fransa) ve WaveOne Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) sistemleri kullanarak kök kanallarının şekillendirilmesini takiben kök dentin kırılma direncinin değerlendirilmesi ile ilgili literatürde sınırlı çalışma bulunmaktadır.⁵ Bunların yanısıra diğer bir yaygın kullanılan Nikel Titanyum Döner Eğe sistemlerinden biri olan ProTaper Next'in (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) dentin üzerindeki etkileri ile ilgili yapılmış önemli çalışmalardan birinde ProTaper Next (PTN) döner eğe sisteminin vertikal kök kırığı üzerindeki etkisi vurgulanmış ve konunun önemine dikkat çekilmiştir.⁵ Üretilen NiTi sistemlerin şekillendirme esnasında kök dentin dayanımını azaltma riski endodontik tedavi sonrasında tedavi gören dişin oklüzal kuvvetlere karşı direncini azaltabilmekte ve bunun sonucunda istenmeyen kök kırıklarıyla karşılaşılabilinmektedir. Bu bağlamda şekillendirme esnasında minimal invaziv yaklaşımlar kök kanallarında kök dentininde daha az mikro çatlaklar ve kök kırıkları gibi komplikasyonların önüne geçilmesinde önemli bir etken olacaktır. Bu bilgiler ışığında çalışmamızın amacı, farklı kök kanal şekillendirme sistemlerinin endodontik tedavi görmüş diş köklerinin kırılma dirençleri üzerindeki etkilerinin araştırılarak karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Örneklerin Seçimi ve Hazırlaması

40-50 yaş arası hastalardan periodontal ve ortodontik nedenlerle yakın zamanda çekilmiş 80 adet tek köklü insan mandibular premolar dişi seçilmiştir. Mandibular premolar dişler çalışma süresince distile suda bekletildi. İşlemlerden önce dişler mikroskop altında çatlak, kök rezorpsiyonu ve kırık tespiti açısından incelendi. Dişlerin mezio-bukkal ve bukkal-lingual açılardan alınan periapikal radyografiler ile tek kök ve tek kanal olup olmadıkları tespit edildi. Dişler Schneider yöntemi ile incelenmiş ve köklerin eğriliği 10°-20° arasında değişmiştir.⁶ Dişlerdeki sert ve yumuşak doku artıkları temizlendi ve dişlerin çalışma boyları 14±1 mm olarak standardize edildi. Kanala yerleştirilen 10 K-file (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) tipi eğe apikal foramende görünene kadar ilerletildi ve çalışma boyu (ÇB) bu ölçümden 1 mm daha kısa olarak belirlendi.

Kök Kanal Enstrümantasyonu

Kontrol Grubu

Kök kanallarının şekillendirilmesi K ve H tipi eğeler ile step-back tekniği uygulanarak apikal şekillendirme 25 numaralı kanal eğesi ile bitirildi. Apikalden koronale doğru 1'er mm kısa çalışılarak 40 numaralı eğeye kadar şekillendirme yapıldı. Kanalların koronal kısımları ise sırasıyla 1, 2, 3 ve 4 numaralı Gates glidden frezler kullanılarak (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) genişletilerek kök kanal preparasyonu tamamlandı.

WOG Grubu

Kök kanal hazırlığı, WOG tek eğe Ni-Ti döner alet sistemi içerisinde resiprokal hareket modunda kullanılan bir endodontik motor (X-Smart Plus, Dentsply, Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ile üreticinin tavsiyesine göre yapıldı. Kanallar # .07 konik # 25 eğe ile ÇB'de genişletilerek şekillendirildi.

PTG Grubu

Üretici firmanın önerisine göre PTG Ni-Ti döner eğe sistemi ile kök kanal şekillendirmesi yapıldı. Enstrümanlar SX (Çalışma uzunluğunun 1/2'si), S1 (boyut 17, .02 koniklik; ÇB'nin 2/3'ü), S2 (boyut 20, .04 koniklik; ÇB'nin 2/3'ü), F1 (boyut 20, .07 koniklik; tam ÇB'de), F2 (boyut 25, .08 koniklik; tam ÇB'de) şeklinde uygulandı. Tüm PTG aletleri 300 rpm hız, SX ve S1 aletleri için 3 Ncm, F1 aletleri için 1.5 Ncm ve F2 aletleri için 2 Ncm torkla kullanıldı.

OSNG Group

OSNG (Micro-Mega) eğesi (boyut 25, .06 koniklik) üretici firmanın tavsiyesine göre tork kontrollü bir endodontik motorla (X-Smart, Dentsply Maillefer) kullanıldı. Eğe ile ÇB'de 2 Ncm tork ve 400 rpm ile giriş-çıkış hareketleri ve minimum basınç kullanılarak çalışıldı. Tüm gruplarda kök kanal şekillendirilmesi esnasında her bir kök kanalı 29 gauge yandan delikli NaviTip iğne (Ultradent, South Jordan, UT, ABD) kullanılarak toplam 10 ml %5,25 NaOCl solüsyonu ile irrigate edildi.

Kök Kanallarının Doldurulması

Şekillendirme ve irrigasyon işlemleri tamamlandıktan sonra kök kanalları kağıt koniler ile kurutuldu. Apikal 1/3 kısmın dolgusu AH Plus'a (Dentsply Caulk, Milford, DE, ABD) bulanarak kanala apikal daralım noktasında sonlanan çalışma uzunluğunca yerleştirilen ve çalışma gruplarının şekillendirme işlemlerindeki bitim eğelerinin uç çaplarıyla uyumlu 04 koniklikteki 30 numaralı ana kon kullanılarak tamamlandı. Daha sonra ana konun orta ve koronal kısımlara denk gelen bölümü uygun bir plugger yardımı ile kanaldan uzaklaştırıldı. Tepici pluggerlar yardımı ile yapılan kondenzasyon sonrası kanalın geri kalan orta ve koronal uçlu kısımlarının dolgusu Elements Free obtürasyon siste-

mi (SybronEndo/Kerr Endodontics, Orange, CA, USA) kullanılarak tamamlandı. Periodontal ligamentin (PDL) taklit edilmesi amacıyla kökün çevresi apikal 5 mm'lik kısmı 0,3 mm'lik mum ile kaplandı. Köklerin 8 mm koronal bölümleri, akrilik reçineyi dışarıda bırakarak soğuk akrilik ile doldurulmuş plastik halkalara dikey olarak gömüldü. Reçinenin polimerizasyonundan sonra, kökler akrilik reçineden çıkarıldı. Kök yüzeyi ve akrilik reçine üzerindeki mum, sıcak su ile temizlendi. Akrilik reçineden oluşturulan kök yüzeyi ile soket arasında oluşan boşluğa polisiloksan elastomerik ölçüm malzemesi (Bonasil Light, Yunanistan) yerleştirildi. Daha sonra kökler tekrar yuvaya yerleştirildi. Ölçüm materyalinin polimerizasyonu tamamlandıktan sonra taşan materyal bir lanset yardımıyla uzaklaştırıldı. Böylece taklit periodontal bağ elde edildi.²

Mekanik Test

Kanalları dolduran örnekler evrensel bir test cihazına (LF Plus, LLOYD, Enstrüman, Ametek Inc, İngiltere) yerleştirildi. Makinenin hızı 1 mm/dk olarak ayarlanmıştır. Örneklerin mezo-distal ve bukko-lingual boyutları ölçüldü ve alan değerleri bilgisayar sistemine girildi. Numuneler, standartlarda belirtildiği gibi, 5 mm'lik küresel uçtan kırılıncaya kadar 50 +/- 16 N/dk'lik bir yüke maruz bırakıldı. Kırılma momenti, test makinesi ekranında gözlenen ani bir kuvvet düşüşü meydana geldiğinde belirlendi. Her numuneyi kırmak için gereken maksimum kuvvet Newton cinsinden kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Bu çalışmadan elde edilen veriler SPSS (data: 22.0) programına yüklenmiş ve verilerin dağılımlarının normalliği Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Veri dağılımları normal olduğunda parametrik testler uygulandı. Grupların karşılaştırılmasında post hoc Tukey testi ile tek yönlü varyans analizi kullanıldı ve hata düzeyi 0.05 olarak belirlendi.

BULGULAR

Grupların ortalama kırılma değerleri ve standart sapmaları ile minimum ve maksimum değerleri Tablo 1'de verildi.

Tablo 1. Grupların ortalama kırılma değerleri ve standart sapmaları ile minimum ve maksimum değerleri.

| Gruplar | Ortalama | Standart Sapma | Minimum Değer | Maksimum Değer |
|--------------------------|---------------------|----------------|---------------|----------------|
| Kontrol Grubu | 909.14 | 117.37 | 768.80 | 1164.20 |
| WaveOne Gold | ^b 764.72 | 92.90 | 620.00 | 980.50 |
| ProTaper Next | ^a 538.71 | 168.58 | 323.50 | 875.50 |
| One Shape New Generation | ^b 673.60 | 166.78 | 456.30 | 950.60 |

Aynı sütündeki farklı üst simgeler istatistiksel olarak anlamlı bir farkı gösterirken (P < .05), aynı üst simgeler istatistiksel olarak anlamlı bir farkı olmadığını göstermektedir (P > .05).

Kontrol grubu diğer gruplara göre istatistiksel olarak en yüksek kök dentin kırılma dayanımı değerlerini (P<.05) gösterdi. WOG ve OSNG döner aletlerinin kök dentin kırılma direnci üzerindeki etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (P>.05). PTN grubu, diğer sistemlere kıyasla istatistiksel olarak en düşük kök dentin kırılma direnci değerlerini gösterdi (P<.05).

TARTIŞMA

Kanal tedavisinin kırık direnci üzerindeki olumsuz etkilerini araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Giriş kavitesi endodontik tedavinin ilk aşaması olup dişin yapısal bütünlüğünü olumsuz etkiler.⁶ Kök kanal şekillendirilmesi diş yapısında ek bir madde kaybına neden olur. Şekillendirme, kök kanal tedavisinin en önemli adımlarından biri olmakla birlikte kök direncinde azalmaya yol açar.⁷ Çalışmamızda son zamanlarda farklı firmalar tarafından üretilen tek ege sistemlerinden OSNG ve WOG sistemleri incelendi. Kullanılan tüm NiTi ege sistemlerinin kök dentin kırılma direnci üzerinde etkilerinin olduğu görüldü.

Bu sistemlerin kök dentinin kırılma direnci üzerindeki etkileri, el eğeleri ve ProTaper döner sistem ile karşılaştırılmıştır. Döner sistemin yaygınlaşması ile dikey kök kırıklarında artış bildirilmiş⁸ ve bunun enstrüman sistemlerinin tasarımına bağlı olarak temas gerilimlerinde ki farklılıklardan kaynaklanabileceği gösterilmiştir.⁹ Bu sistemlerin kök dentininin kırılma direnci üzerindeki etkileri, el eğeleri ve ProTaper döner sistemi ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, çalışmada kullanılan döner sistemin dikey kök kırıklarında artışa neden olduğu bildirilmiştir⁸; bu durumun enstrüman sistemlerinin tasarımına bağlı olarak temas gerilimle- rindeki farklılıklara bağlı olabileceği bildirilmiştir.⁹ Şekillendirme sırasında kanalda yüksek stres konsantrasyonu oluşur ve bunun sonucunda iç dentin bölgelerinde kanal daha fazla sapar ve sonuç olarak daha ince bir hal alır. İncelen dentin yapısı nedeniyle kök kanalı boyunca dentin defektleri oluşumu apikal kırık riskinin artmasına neden olur.^{10,11} Zamin ve ark.¹² en yüksek konik eğelerle (#70/12) hazırlanan köklerin kırılmaya daha yatkın olduğunu ve kırılma direncinin servikal preparasyon uygulanmayan köklerden istatistiksel olarak daha yüksek olup servikal preparasyon içermeyen örneklerin daha üstün değerlere sahip bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Kim ve ark.¹³ Ni-Ti döner aletlerin tasarımı ile dikey kök kırığı insidansı arasında potansiyel bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ni-Ti alet tasarımı, şekillendirme sırasında kök dentinine uygulanan kuvveti değiştirir; hazırlık sırasında uygulanan kuvvetler kök gerilimi ve stresinin artmasına neden olarak kök kırığı oluşma olasılığını artırır.¹³ Bir başka çalışmada da döner aletler kullanılarak yapılan preparasyonlarda el eğelerine göre daha fazla dentin defekti olduğu belirtilmiş; bunun nedeni, döner alet sistemindeki dönüşün önemli ölçüde aşırı döndürülmesi ve eğelerin tasarımındaki farklılıklar-

dan kaynaklandığı ortaya konmuştur.¹¹ Döner aletlerin kesme etkinliği (öncelikle kesitsel tasarım), debris çıkarma kapasitesi ve sarmalın eğim açıları, yüzey aktif maddelerin ve aparatların metalurjik özelliklerine bağlıdır.^{14,15} Literatürdeki diğer çalışmalara göre en yüksek kök dentin dayanıklılığı, bu çalışma ile uyumlu olarak el aletlerinin kullanıldığı kontrol grubunda bulunmuştur. Dentin defekti açısından incelenen aletler, yüzey tasarımlarındaki farklılıklardan kaynaklanabilecek farklı oranlarda dentin hasarına neden olabilir.¹⁶ Kim et al.¹⁷ ProTaper, ProFile ve LightSpeed Ni-Ti döner sistemler arasındaki olası ilişkiyi dikey kök kırığı oluşumu açısından araştırmışlar ve ProTaper'ın kök dentininde yüksek stres birikimine ve kök yüzeyinde daha fazla stres bileşenine neden olduğunu göstermişlerdir. Bu tasarıma sahip aletlerin kök kanal dentin hasarı ve kanal oluşumu ile birlikte defleksiyonda da artışa neden olduğu gerçeğine dayanan bu sonuç, apikal stres konsantrasyonunun dentin kırılma direnci üzerine etkilerini kanıtlar niteliktedir. Kansal ve ark.¹⁸ WaveOne eğesinin kontrol grubu olduğu bir çalışmada, bu sistem ile tek F2 ProTaper eğesine sahip ProTaper gruplarının kıyaslandığı çalışmada resiprokal hareket ve sürekli rotasyon hareketinin sırasıyla %0, %15, %26, %53 oranında dentin çatlaklarına neden olduğunu bulmuşlardır. Belirtilen çalışmanın sonuçları, kök kanal tedavisi sırasında resiprokasyona tabi tutulan sistemlerin daha yüksek kırılma direnci sağladığını göstermiştir. Bier ve ark.¹¹ S-apiks döner aletler dışında birkaç döner sistemle yapılan preparasyonda belirgin bir dentin hasarı (mikro çatlaklar şeklinde) gözlemlenmiş ve el eğeleri ile herhangi bir hasar göstermemiştir. Çalışmamızda en az kök dentin direnci ProTaper grubunda, en yüksek direnç ise el egesi grubunda görülmüştür. Kök kanal şekillendirme sırasında aşırı eğeleme kanal duvarlarında hasar artışına neden olduğunu ve bunun sonucunda meydana gelen dentin defektlerinin dişin kırılma direncini azalttığını düşünmekteyiz.² Sadece bir aletle kanal hazırlığını bitiren tek Ni-Ti pistonlu sistemlerin alet üzerinde daha az stres ürettiği görülmüş ve araştırmacılar bu durumun resiprokal harekette gerçekleşen kesim aktivasyonunun saat yönünün tersine olmasına ve o esnada aletin saat yönünde serbest kalmasına bağlamış ve bunun da çoklu Ni-Ti sistemlerinden daha az zaman gerektirdiğini savunmuşlardır.¹⁶ Bu tip hareketlerin eğenin kök kanallarında baskı ve gerginliğe neden olma riskini azalttığı düşünülmüştür.^{19,20} Berruti'ye göre çoklu ege yerine tek eğeli sistemlerin kullanılması sırasında, kök duvarından daha az dentini uzaklaştırdığı için rotasyon hareketinden ziyade resiprokal hareket tercih edilebilir.²¹ WaveOne ve One Shape sistemlerinde kanal şekillendirme için tek ege tekniği kullanılmaktadır. Bu sistemlerde çok eğeli döner sistemden farklı olarak tek bir şekillendirici ege ile kök kanal şekillendirilmesinin tamamlanması dentin oluşum hasarının daha az olmasını açıklayabilir. Çalışmamızda OSNG ve WOG tek

ege sistemleri kullanılmıştır. Çalışmamızda çoklu ege sistemli ProTaper döner alet grubundaki örneklerin dentin direnci tek ege sistemine kıyasla daha düşük olmasının nedeninin daha fazla dentin uzaklaştırılması ve bunun bir sonucu olarak kök dentini üzerinde meydana gelebilen dentin defektleri olabileceğini düşünmekteyiz. ProTaper ve WaveOne, düşük kesme verimliliğine ve küçük döküntü boşluklarına neden olan üçgen veya modifiye edilmiş üçgen kesitlere sahiptir. OSNG eğeleri, kesici kenar boyunca üç farklı kesit tasarımı gösterir. Farklı açılarda döner aletler kullanılarak kanal genişlikleri farklı açılarda elde edilebilse de hazırlık sırasında fazla miktarda maddenin çıkarılması diş yapısında zayıflığa ve kök kırığı tabanının hazırlanmasına neden olur.²² Çalışmamızda kullanılan eğerlerin, eğerler arasındaki kesitsel tasarım özellikleri ve konik derecelerdeki farklılıklar nedeniyle farklı miktarlarda dentin hasarına ve farklı dayanıklılık değerlerine neden olduğu düşünülebilir. Bir in-vitro çalışmada, konik olmayan kanal aletlerinin kök kanal duvarlarına zarar vermediği görülmüş,¹¹ döner aletlerin el eğerlerine kıyasla daha fazla dentin hasarına neden olduğu bildirilmiştir.²³ Fazla dentinin uzaklaştırılması ile kök kırığı oluşumu arasında doğrudan bir ilişki vardır,^{5,25} bu nedenle yüksek konik aletlerde kök kırığı riski daha fazladır.^{11,24} Çalışmamızda, el egesi grubundaki tüm enstrümanlar .02 koniklik değerine sahip iken; diğer gruplarda kök kanallarının apikal kısımlarını şekillendirmek için kullanılan aletler şu şekildedeydi: PTG F1, F2 .07 ve .08 koniklik; WOG, .07 koniklik; OSNG, .06 koniklik. ProTaper eğerleri ile arttırılmış koniklik özelliği aktif bir kesme açısı ile koronal bölgeden çok daha fazla dentinin çıkarılmasına neden olur.²⁵ Şekillendirilen bir kanalın çapı, dikey kök kırığı için potansiyel faktörlerden biridir. Aşırı koniklik, aşırı dentin çıkarılmasına ve kök zayıflığına neden olabilir. Çalışmamızda da düşük kök dentin direncinin elde edildiği PTG rotary sistemin kırılma direnci değerlerinin artmasının nedenlerinden birinin koniklik olduğu düşünülmüştür. Aynı zamanda, OSNG grubunun rotasyon hareketi ile şekillendiğini ve WOG grubunun resiprokasyon hareketi ile uygulandığını düşündüğümüzde, WOG ile hazırlanan grupta dişler daha yüksek dayanıklılık değerleri göstermiş olsa da, OSNG ve WOG grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bunun nedeni, WOG'nin .07 koniklik ve OSNG'nin .06 koniklik açısının olması olabilir. Çalışma sonuçları açısından resiprokal hareketle çalışan WOG ile devamlı dönme hareketi ile çalışan PTN ve OSNG grupları arasındaki farkın temel nedenlerinden birinin farklı hareket tiplerine sahip şekillendirme sistemleri olduğu düşünülmektedir. Endodontik tedavi sonrası vertikal kök kırığının önemli predispozan faktörlerinden bazıları şunlardır; artan doku kaybı, dentinin dehidrasyonu, irrigasyon solüsyonlarının istenmeyen etkileri ve dolum sırasında aşırı basınç. Güta-perikan lateral kompaksiyonun kök kanal dolgusunda

yaygın olarak kullanılan bir teknik olduğu ve vertikal kök kırığı riskini önemli ölçüde arttırdığı bildirilmiştir.¹⁰ Güta-perka lateral kompaksiyonun kök kanal dolgusunda yaygın olarak kullanılan bir teknik olduğu ve vertikal kök kırığı riskini önemli ölçüde arttırdığı bildirilmiştir.¹⁰ Sıkıştırma işlemi sırasında uygulanan aşırı kuvvet, kök kırılmasının önüne geçilmesi açısından için bir risk oluşturma dezavantajına sahiptir. Bu nedenler göz önünde bulundurularak çalışmamızda, tek gövdede hem sürekli dalga yöntemi hem de ısıtılmış güta-perka enjeksiyonu yapabilen Elements Free Kablosuz Obturasyon sistemi, lateral kondenzasyon ve termoplastik enjeksiyon tekniklerinin dentin dayanımı üzerindeki etkilerini kompanse etmek amacıyla kullanılmıştır. Bu sayede 3 boyutlu hermetik bir dolum sağlanarak dolum tekniğinin kırılma dayanımı üzerindeki etkisi tüm gruplarda standardize edilmiştir. Bu çalışmada kök, dikey yönde uygulanan kırılma testine tabi tutulmuştur. Laboratuvar çalışmaları malzemelerin bireysel klinik davranışları hakkında bilgi vermese de klinik duruma en yakın ortamı sağlamak için diğer çalışmalarda olduğu gibi dişler statik yük altında incelenmiştir.

SONUÇLAR

Bu çalışma ışığında WOG sistemi, bu çalışmada kullanılan diğer döner sistemler arasında en yüksek kırılma direnci değerlerine neden olmuştur. Kırılma direnci varyasyonları, kullanılan aletin tasarımına bağlı olarak kinematik, fiziksel ve metalurjik özellikler yoluyla değişebilir.

KAYNAKLAR

1. Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *J Endod.* 2004;30:559-567.
2. Shemesh H, Roeleveld AC, Wesselink PR, Wu M-K. Damage to root dentin during retreatment procedures. *J Endod.* 2011;37:63-66.
3. Shemesh H, Bier CA, Wu MK, Tanomaru-Filho M, Wesselink PR. The effects of canal preparation and filling on the incidence of dentinal defects. *Int Endod J.* 2009;42:208-213.
4. Yalpi Altun F., Uzun Ö. Resiprokasyon ve dönme hareketi yapan ege sistemlerinin karşılaştırılması: şekillendirme süresi, çalışma boyu değişimi ve alet kırılması. *Acta Odontol Turc* 2014;31:61-67
5. Çiçek E, Aslan MA, Akkoçan O. Comparison of the resistance of teeth instrumented with different nickel-titanium systems to vertical root fracture: an in vitro study. *J Endod* 2015;41:1682-1685.
6. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1971;32:271-275.
7. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative proce-

dures. *J Endod* 1989;15:512-516.

8. Goyal K, Paradkar S, Saha SG, Bhardwaj A, Vijaywargiya P et. al. A comparative evaluation of fracture resistance of endodontically treated teeth obturated with four different methods of obturation: An in vitro study. *Endodontol* 2019;31:168.
9. Walton RE, Rivera EM. Cleaning and shaping. In: Schreffer J, Rudolph P, Pendill J, editors. *Principles and practice of endodontics.* 3rd ed. United States of America. W.B. Saunders Company;1996.p.206-238.
10. Necchi S, Taschieri S, Petrini L, Migliavacca F. Mechanical behaviour of nickel-titanium rotary endodontic instruments in simulated clinical conditions: a computational study. *Int Endod J* 2008;41:939-949.
11. Wilcox LR, Roskelley C, Sutton T. The relationship of root canal enlargement to finger-spreader induced vertical root fracture. *J Endod* 1997;23:533-534.
12. Bier CA, Shemesh H, Tanomaru-Filho M, Wesselink PR, Wu MK. The ability of different nickel-titanium rotary instruments to induce dentinal damage during canal preparation. *J Endod* 2009;35:236-238.
13. Zamin C, Silva-Sousa YTC, Souza-Gabriel AE, Messias DF, Sousa-Neto MD. Fracture susceptibility of endodontically treated teeth. *Dent Traumatol* 2012;28:282-286.
14. Kim HC, Kwak SW, Cheung GS, Ko DH, Chung SM, Lee W. Cyclic fatigue and torsional resistance of two new nickel-titanium instruments used in reciprocation motion: Reciproc versus WaveOne. *J Endod* 2012;38:541-544.
15. Hülsmann M, Peters OA, Dummer PM. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. *Endod Topics* 2005;10:30-76.
16. Schäfer E, Oitzinger M. Cutting efficiency of five different types of rotary nickel-titanium instruments. *J Endod.* 2008;34:198-200.
17. Bürklein S, Tsotsis P, Schäfer E. Incidence of dentinal defects after root canal preparation: reciprocating versus rotary instrumentation. *J Endod* 2013;39:501-504.
18. Kim HC, Lee MH, Yum J, Versluis A, Lee CJ, Kim BM. Potential relationship between design of nickel-titanium rotary instruments and vertical root fracture. *J Endod* 2010;36:1195-1199.
19. Kansal R, Rajput A, Talwar S, Roongta R, Verma M. Assessment of dentinal damage during canal preparation using reciprocating and rotary files. *J Endod* 2014;40:1443-1446.
20. Plotino G, Grande N, Testarelli L, Gambarini G. Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne reciprocating instruments. *Int Endod J* 2012;45:614-618.
21. Varela-Patiño P, Ibañez-Párraga A, Rivas-Mundiña B, Cantatore G, Otero XL et. al. Alternating versus continuous rotation: a comparative study of the effect on instrument life. *J Endod* 2010;36:157-159.
22. Berutti E, Chiandussi G, Paolino DS, Scotti N, Cantato-

re G et. al. Canal shaping with WaveOne Primary reciprocating files and ProTaper system: a comparative study. *J Endod* 2012;38:505-509.

23. Trope M, Ray Jr HL. Resistance to fracture of endodontically treated roots. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;73:99-102.

24. Yoldas O, Yilmaz S, Atakan G, Kuden C, Kasan Z. Dentinal microcrack formation during root canal preparations by different NiTi rotary instruments and the self-adjusting file. *J Endod* 2012;38:232-235.

25. Liu R, Kaiwar A, Shemesh H, Wesselink PR, Hou B et. al. Incidence of apical root cracks and apical dentinal detachments after canal preparation with hand and rotary files at different instrumentation lengths. *J Endod* 2013;39:129-132.

26. Bergmans L, Van Cleynenbreugel J, Beullens M, Wevers M, Van Meerbeek B et. al. Smooth flexible versus active tapered shaft design using NiTi rotary instruments. *Int Endod J* 2002;35:820-828.

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

Farklı sonik aktivasyon tekniklerinin sodyum hipoklorit yıkama solüsyonunun organik doku çözme kapasitesi üzerindeki etkisi: EndoActivator / Eddy

Effect of two different sonic activation techniques on organic tissue dissolution efficacy of sodium hypochlorite irrigation solution: EndoActivator / Eddy

Dt. Orkun Uslu

İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
İstanbul

Orcid ID: 0000-0001-9763-7814

Dt. Gülsüm Kutlu Basmacı

İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
İstanbul

Orcid ID: 0000-0001-9394-0699

Dr. Öğr. Üyesi Güher Barut

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0003-1658-2976

Prof. Dr. Faruk Haznedaroğlu

İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
İstanbul

Orcid ID: 0000-0001-9394-0699

Geliş tarihi: 9 Kasım 2021

Kabul tarihi: 9 Ocak 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2022.57805

Yazışma adresi:

Orkun Uslu
İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti AD,
Prof. Dr. Cavit Orhan Tütengil Sokak. No:4
Fatih/İSTANBUL

Tel: +90 537 698 46 96

E-posta: usluorkun@hotmail.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, iki farklı sonik aktivasyon sisteminin sodyum hipokloritin organik doku çözme kapasitesi üzerindeki etkinliğini karşılaştırmak ve değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Sodyum hipokloritin doku çözme etkinliğinin değerlendirilebilmesi için sığır kas dokusu örnekleri kullanıldı. Her bir doku örneğinin ağırlığı 50 ± 2 mg olarak standardize edildi. Toplamda 25 adet doku örneği kullanıldı. Çalışmadaki doku örnekleri üzerine uygulanan %5.25'lik NaOCl' nin aktivasyon yöntemine göre 2 grup oluşturuldu. Grup 1'de EndoActivator (n=10) (Dentsply-Maillefer, Baillagues, İsviçre); Grup 2'de Eddy sistemi (n=10) (VDW GmbH, Münih, Almanya) kullanıldı. Aktivasyon yöntemi kullanılmayan %5.25 NaOCl ise kontrol grubu (n=5) olarak kullanıldı. Her bir doku örneği işlem sonrası tartılarak değerler kayıt edildi. Çalışmada elde edilen veriler post hoc Tukey ve post hoc Tamhane testleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Grup 1 ve Grup 2' de organik doku çözme değerlerinin, kontrol grubunun organik doku çözme değerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla olduğu görülmektedir ($p=0,00$). Eddy grubunun organik doku çözme değeri, EndoActivator grubundan fazla olmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: Bu çalışmanın limitleri dahilinde sonik aktivasyon tekniklerinin kullanımı, sodyum hipokloritin doku çözme etkinliğini arttırmıştır.

Anahtar kelimeler: Doku çözme, EndoActivator, Eddy, sodyum hipoklorit, sonik

SUMMARY

Aim: The aim of this study to compare and evaluate the effect of two different sonic activation systems on the organic tissue dissolution efficacy of sodium hypochlorite.

Materials and Method: Bovine muscle tissue samples were used to evaluate the tissue dissolution efficiency of sodium hypochlorite. The weight of each tissue sample was standardized as 50 ± 2 mg. A total of 25 tissue samples were used. Two groups were designed according to the activation method of 5.25% NaOCl applied on the tissue samples in the study. In Group 1, EndoActivator (n=10) (Dentsply-Maillefer, Baillagues, Switzerland); in Group 2, Eddy system (n=10) (VDW GmbH, Munich, Germany) was used. 5.25% NaOCl without activation method was used as the control group (n=5). Each tissue sample was weighed after the procedure and the values were recorded. The data obtained in the study were evaluated using post hoc Tukey and post hoc Tamhane tests.

Results: It is seen that the organic tissue dissolution values of Group 1 and Group 2 are statistically significantly higher than the organic tissue dissolution value of the control group

($p=0.00$). Although the organic tissue dissolution value of the Eddy group was higher than the EndoActivator group, there was no statistically significant difference between the groups ($p>0.05$).

Conclusion: Within the limits of this study, the use of sonic activation techniques increased the tissue dissolving efficiency of sodium hypochlorite.

Keywords: EndoActivator, Eddy, sodium hypochlorite, sonic, tissue dissolving

GİRİŞ

Apikal periodontitis, periradiküler dokularda iltihaplanma ve yıkım gözlenen, endodontik kökenli etiyolojik faktörlerin neden olduğu bir hastalıktır.¹ Endodontik tedavinin en önemli hedeflerinden birisi, apikal periodontitisi tedavi etmektir.² Apikal periodontitisin ana etiyolojik faktörü kök kanal sisteminin enfeksiyonudur.³ Başarılı bir endodontik tedavi için kök kanallarındaki mikroorganizmaların uzaklaştırılması gerekmektedir.^{2,3} Bu da, kimyasal yıkama ile desteklenen mekanik enstrümantasyon kullanılarak gerçekleştirilebilir.⁴ Kök kanal sisteminin kemomekanik preperasyonu, sahip olduğu karmaşık anatomisi nedeniyle endodontik tedavide klinisyenler için temel zorluklardan birini oluşturmaktadır.⁵⁻⁷ Endodontik tedavide, kök kanalı sisteminde bulunan pulpa, pulpa artıkları, bakterileri ve toksinlerinin tamamının uzaklaştırılmadığı, yaygın olarak kabul gören bir gerçektir.^{6,8}

Sodyum hipoklorit, antimikrobiyal etkisi ve organik doku çözme özelliği nedeniyle en sık kullanılan endodontik yıkama solüsyonudur.^{4,9,10} Kök kanal sisteminin sahip olduğu karmaşık anatomisi nedeniyle tümüyle temizlenememesi, çalışmacıların ilgisini sodyum hipokloritin konsantrasyonu ve diffüzyon derinliğine çekmiştir.^{11,12}

Sodyum hipokloritin konsantrasyon artışına bağlı olarak toksisitesi de artmaktadır; bu nedenle solüsyonun etkinliğinde artış sağlayabilecek alternatif etkenler araştırılmıştır. Bu amaçla araştırılan yaklaşımlardan birisi, düşük konsantrasyonlu sodyum hipoklorit solüsyonlarının sıcaklığının artırılması olmuştur.¹³ Sodyum hipokloritin kök kanal sistemine ulaştırılması ise geleneksel olarak bir iğne yardımıyla sağlanmaktadır. Ancak geleneksel yıkama iğnesi kullanılarak yapılan çalışmalarda, yıkama solüsyonunun iğnenin ucundan 1-1.5 mm kadar uzağa ulaşabildiği gösterilmiştir.^{14,15} Bu nedenle kök kanalı sistemindeki organik dokuların daha etkin bir şekilde uzaklaştırılabilmesi için, aktivasyon teknikleri gibi yıkama solüsyonlarının etkinliğini arttırabilen yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.^{7,16}

Endodontide yıkama solüsyonlarının etkinliklerini arttırmak amacıyla, sonik ve ultrasonik cihazlardan oluşan aktivasyon sistemleri geliştirme çalışmaları yapılmaktadır.¹⁷ Bu amaçla geliştirilmiş EndoActivator (Dentsply

Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK), hidrodinamik dezenfeksiyon yapan bir sonik aktivasyon sistemidir. Kesici olmayan polimer uçları sayesinde, kök kanallarında transportasyon, basamak oluşumu gibi komplikasyonlar oluşturmadan güvenli bir aktivasyon sağlamaktadır.^{18,19} Bir diğer sonik aktivasyon sistemi olan Eddy (VDW, Munich, Germany), 5000-6000 Hz frekans aralığında kavitasyon ve akustik akım oluşturarak aktivasyon sağlamaktadır.²⁰ Poliamidten üretilmiş uçları kesici değildir.^{20,21} Pasif ultrasonik irrigasyonda ise uçların kök kanalı duvarları ile teması kontrolsüz dentin dokusu uzaklaştırılmasına yol açabilmektedir.^{22,23} Bu nedenle kesici olmayan uçlara sahip sonik aktivasyon sistemlerinin kök kanallarındaki etkinliği çalışmacıların ilgisini çekmektedir.

Bu in-vitro çalışmanın amacı, iki farklı sonik aktivasyon sisteminin sodyum hipokloritin organik doku çözme kapasitesi üzerindeki etkinliğini karşılaştırmak ve değerlendirmektir. Test edilen boş hipotez, iki farklı sonik aktivasyon sisteminin, sodyum hipoklorit solüsyonunun organik doku çözme etkinliği üzerindeki etkileri arasında bir fark olmadığıdır.

GEREÇ YÖNTEM

Doku Hazırlığı

Bu çalışmada sodyum hipokloritin doku çözme etkinliğinin değerlendirilebilmesi için sığır kas dokusu örnekleri kullanıldı. Sığır kas dokuları -150C' de donmuş halde muhafaza edildi. Dondurulmuş dokular standartlaştırılmış ağırlığa sahip olacak şekilde cerrahi bisturi kullanılarak kesildi. Her bir kas dokusu örneği yıkama solüsyonlarına alınmadan önce bir hassas terazi kullanılarak (Tem Sf718) tartıldı. Her bir doku örneğinin ağırlığı 50 ± 2 mg olarak standardize edildi. Toplamda 25 adet doku örneği kullanıldı.

Çalışma Gruplarının Oluşturulması

Standart hale getirilmiş sığır kas dokusu örnekleri (50 ± 2 mg), %5.25 konsantrasyona sahip 10 mL NaOCl (Chloraxid, Cherkamed, Poland) solüsyonuna 5 dakika boyunca daldırıldı. Solüsyon üretici firmanın önerisi doğrultusunda 40C' de muhafaza edildi, testlerde kullanılmadan önce oda sıcaklığına getirildi.

Çalışmadaki doku örnekleri üzerine uygulanan %5.25'lik NaOCl' nin aktivasyon yöntemine göre 2 grup oluşturuldu. Grup 1'de EndoActivator ($n=10$) (Dentsply-Maillefer, Baillagues, İsviçre); Grup 2'de Eddy sistemi ($n=10$) (VDW GmbH, Münih, Almanya) kullanıldı. Aktivasyon yöntemi kullanılmayan %5.25 NaOCl ise kontrol grubu ($n=5$) olarak kullanıldı. Grup 1 ve Grup 2'de, aktivasyon tekniği her bir dakikada 15 saniye boyunca 5 kez uygulanarak NaOCl aktivasyonu gerçekleştirildi. Her bir doku örneği işlem sonrası tartılarak değerler kayıt edildi.

Çalışmada elde edilen veriler post hoc Tukey ve post hoc

Tamhane testleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Sonik aktivasyon tekniklerinin kullanımından sonra, doku ağırlıklarında görülen değişimler Tablo 1' de gösterilmektedir. Grup 1 ve Grup 2' de organik doku çözme değerlerinin, kontrol grubunun organik doku çözme değerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla olduğu görülmektedir ($p=0,00$). Eddy grubunun organik doku çözme değeri, EndoActivator grubundan fazla olmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 1. Doku ağırlıklarında görülen değişimlerin gruplar arası karşılaştırmada ortalama, standart sapma ve p değerleri

| Aktivasyon Yöntemleri | Ortalama | Standart Sapma | p |
|--|-----------|----------------|------|
| Grup 1 (EndoActivator) / Grup 2 (Eddy) | ,45500 | ,50805 | ,644 |
| Grup 1 (EndoActivator) / Kontrol Grubu | -2,48750* | ,50805 | ,000 |
| Grup 2 (Eddy) / Kontrol Grubu | -2,94250* | ,50805 | ,000 |

TARTIŞMA

Bu in-vitro çalışmanın amacı, iki farklı sonik aktivasyon sisteminin sodyum hipoklorit solüsyonunun organik doku çözme etkinliği üzerindeki etkisini karşılaştırmak ve değerlendirmektir. Çalışmanın sonuçlarında, yıkama protokolünde aktivasyon sistemleri kullanımının sodyum hipokloritin organik doku çözme miktarını istatistiksel olarak anlamlı derecede arttırdığı; ancak Eddy ve EndoActivator sistemleri kullanımının benzer doku çözme etkinlikleri gösterdiği görülmektedir. Çalışmamızın sonuçlarında, aktivasyon grupları arasında fark bulunmadığı göz önüne alınarak başlangıçta verilen boş hipotez kabul edilmektedir.

Sodyum hipoklorit solüsyonunun organik doku çözme etkinliğini araştıran pek çok çalışma yapılmıştır.²⁴⁻²⁷ Bu çalışmada, sodyum hipokloritin farklı aktivasyon teknikleri kullanılarak organik doku çözme etkinliği değerlendirilmiştir. Sodyum hipokloritin organik doku çözme etkinliğini değerlendiren çalışmalarda; sığır kas dokusu,^{28,29} sıçan bağ dokusu,³⁰ domuz kas dokusu²⁴ gibi farklı dokular kullanılmıştır. Bu çalışmada, 8-10 mm uzunluğa, 1-2 mm kalınlığa ve standartlaştırılmış ağırlığa (50 ± 2 mg) sahip sığır kas dokusu örnekleri kullanılmıştır. Çalışmalar, sodyum hipokloritin organik dokuları çözmesi esnasında oluşan kabarcıklar nedeniyle, doku çözünmesinin tamamlandığı zamanı belirlemenin zor olduğunu bildirmiştir.²⁵ Bu zorluk nedeniyle çalışmada doku örneklerine, sodyum hipoklorit solüsyonlarında 5 dakikalık sabit bir zaman boyunca dakikada 15 saniyelik sürelerden oluşan aktivasyon işlemi 5 kez uygulanmıştır.

Sodyum hipokloritin mekanik olarak aktive edilmesiyle,

organik doku çözme etkinliği arttırılabilmektedir.^{12,21,31} Literatüre bakıldığında sonik aktivasyon tekniklerinin sodyum hipokloritin doku çözme etkinliği üzerindeki etkisinin gösterildiği pek çok çalışma bulunmaktadır.^{12,16-18,20,21,25,32-35}

Ancak EndoActivator ve Eddy sonik aktivasyon cihazlarının karşılaştırıldığı az sayıda çalışma mevcuttur.^{21,35} Bu çalışmada iki farklı sonik aktivasyon sisteminin (EndoActivator ve Eddy) sodyum hipokloritin organik doku çözme etkinliği üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

Sonik aktivasyon teknikleri düşük frekanslarda (1000-6000 Hz) çalışmaktadır.¹⁷ EndoActivator sistemi (Dentsply Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK), kanal içerisinde akustik akım ve kavitasyon oluşturarak hidrodinamik dezenfeksiyon sağlayan ve 166-300 Hz frekans aralığında çalışan sonik bir aktivasyon tekniğidir.^{12,18} Ayrıca polimer uçlar sayesinde aktivasyon esnasında uç kırılmalarının azaldığı iddia edilmektedir.¹⁷ Elnaghy ve ark.³⁴ EndoActivator ve eğe aktivasyonu (ajitasyonu) tekniklerinin debris ve smear tabakası uzaklaştırmadaki etkinliklerini değerlendirdikleri çalışmada, EndoActivator kullanılan grupta, daha düşük debris ve smear tabakası skoru elde etmişlerdir.

Eddy (VDW GmbH, Munich, Germany) ise 5000-6000 Hz frekans aralığında çalışan bir sonik aktivasyon tekniğidir.^{16,20} Yapay kök kanallarında kanal düzensizliklerinden debris uzaklaştırılmasında farklı sonik ve ultrasonik ajitasyon tekniklerinin etkinliklerinin değerlendirildiği çalışmada, Eddy diğer gruplardan istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla debris uzaklaştırmıştır.¹²

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, NaOCl' nin Eddy kullanılarak aktive edilmesiyle daha fazla doku çözerek, organik doku kütlelerinde daha fazla azalma gözlenmesine rağmen, EndoActivator grubuyla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuçlara benzer olarak, Avcı ve ark.³⁵ 3 farklı sonik aktivasyon sisteminin kök kanallarından debris uzaklaştırma etkinliklerini karşılaştırdıkları çalışmada, EndoActivator ve Eddy grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış; her iki grup da geleneksel yıkama grubundan anlamlı derecede yüksek değerler göstermiştir. Conde ve ark.²¹ yaptıkları çalışmada, Eddy ve EndoActivator gruplarının organik doku çözme etkinliği, aktivasyon tekniği kullanılmayan gruptan daha yüksek bulunurken, aktivasyon teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda, iki sonik aktivasyon sisteminin kullanımıyla kütle değişimi ve buna bağlı olarak doku çözme etkinliği arasında pozitif bir korelasyon gözlenmiştir. EndoActivator ve Eddy sonik aktivasyon sistemi gruplarının organik doku çözme etkinlikleri, aktivasyon tekniği kullanılmayan gruptan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

SONUÇ

Bu çalışmanın limitleri dahilinde sonik aktivasyon tekniklerinin kullanımı, sodyum hipokloritin doku çözme etkinliğini arttırmıştır. Farklı konsantrasyon, sıcaklık ve aktivasyon tekniklerinin kullanılacağı ileri çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Nair PN. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Crit Rev Oral Biol Med* 2004;15:348-381.
2. Young GR, Parashos P, Messer HH. The principles of techniques for cleaning root canals. *Aust Dent J* 2007;52:S52-63.
3. Siqueira, JF, Rôças IN. Microbiology of Apical Periodontitis. *Essential Endod* 2019; 91-142.
4. Plotino G, Cortese T, Grande NM, Leonardi DP, Di Giorgio G, Testarelli L, Gambarini G. New Technologies to Improve Root Canal Disinfection. *Braz Dent J* 2016;27:3-8.
5. Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *J Endod* 2004;30:559-567.
6. Munoz HR, Camacho-Cuadra K. In vivo efficacy of three different endodontic irrigation systems for irrigant delivery to working length of mesial canals of mandibular molars. *J Endod* 2012;38:445-448.
7. Nagendrababu V, Jayaraman J, Suresh A, Kalyanasundaram S, Neelakantan P. Effectiveness of ultrasonically activated irrigation on root canal disinfection: a systematic review of in vitro studies. *Clin Oral Investig* 2018;22:655-670.
8. Adcock JM, Sidow SJ, Looney SW, Liu Y, McNally K, Lindsey K, Tay FR. Histologic evaluation of canal and isthmus debridement efficacies of two different irrigant delivery techniques in a closed system. *J Endod* 2011;37:544-548.
9. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006;32:389-398.
10. Pascon FM, Kantovitz KR, Sacramento PA, Nobre-dos-Santos M, Puppini-Rontani RM. Effect of sodium hypochlorite on dentine mechanical properties. A review. *J Dent* 2009;37:903-908.
11. Gutarts R, Nusstein J, Reader A, Beck M. In vivo debridement efficacy of ultrasonic irrigation following hand-rotary instrumentation in human mandibular molars. *J Endod* 2005;31:166-170.
12. Plotino, G., Grande, N. M., Mercade, M., Cortese, T., Staffoli, S., Gambarini, G., & Testarelli, L. Efficacy of sonic and ultrasonic irrigation devices in the removal of debris from canal irregularities in artificial root canals. *J App Oral Sci* 2019;27.
13. Sirtes G, Waltimo T, Schaetzle M, Zehnder M. The effects of temperature on sodium hypochlorite short-term stability, pulp dissolution capacity, and antimicrobial effi-

cacy. *J Endod* 2005;31:669-671.

14. Boutsoukias C, Lambrianidis T, Kastrinakis E. Irrigant flow within a prepared root canal using various flow rates: a Computational Fluid Dynamics study. *Int Endod J* 2009;42:144-155.
15. Tay FR, Gu LS, Schoeffel GJ, Wimmer C, Susin L, Zhang K, et al. Effect of vapor lock on root canal debridement by using a side-vented needle for positive-pressure irrigant delivery. *J Endod* 2010;36:745-750.
16. Eggmann F, Vokac Y, Eick S, Neuhaus KW. Sonic irrigant activation for root canal disinfection: power modes matter! *BMC Oral Health* 2020;20:102.
17. Gu LS, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J Endod* 2009;35:791-804.
18. Ruddle CJ. Hydrodynamic disinfection: tsunami endodontics. *Dent Today* 2007;26:114-117.
19. Guneseer MB, Arslan D, Usumez A. Tissue dissolution ability of sodium hypochlorite activated by photon-initiated photoacoustic streaming technique. *J Endod* 2015;41:729-732.
20. Urban K, Donnermeyer D, Schäfer E, Bürklein S. Canal cleanliness using different irrigation activation systems: a SEM evaluation. *Clin Oral Investig* 2017;21:2681-2687.
21. Conde AJ, Estevez R, Loroño G, Valencia de Pablo Ó, Rossi-Fedele G, Cisneros R. Effect of sonic and ultrasonic activation on organic tissue dissolution from simulated grooves in root canals using sodium hypochlorite and EDTA. *Int Endod J* 2017;50:976-982.
22. Al-Jadaa A, Paqué F, Attin T, Zehnder M. Acoustic hypochlorite activation in simulated curved canals. *J Endod* 2009;35:1408-1411.
23. Boutsoukias C, Verhaagen B, Walmsley AD, Versluis M, van der Sluis LW. Measurement and visualization of file-to-wall contact during ultrasonically activated irrigation in simulated canals. *Int Endod J* 2013;46:1046-1055.
24. Christensen CE, McNeal SF, Eleazer P. Effect of lowering the pH of sodium hypochlorite on dissolving tissue in vitro. *J Endod* 2008;34:449-452.
25. Stojicic S, Zivkovic S, Qian W, Zhang H, Haapasalo M. Tissue dissolution by sodium hypochlorite: effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. *J Endod* 2010;36:1558-1562.
26. Ertugrul IF, Maden M, Orhan EO, Ozkorucuklu SP, Aglarca AV. Rapid tissue dissolution efficiency of electrically-activated sodium hypochlorite on bovine muscle. *Eur J Dent* 2014;8:464-468.
27. Haapasalo M, Wang Z, Shen Y, Curtis A, Patel P, Khakpour M. Tissue dissolution by a novel multisonic ultracleaning system and sodium hypochlorite. *J Endod* 2014;40:1178-1181.
28. Türkün M, Cengiz T. The effects of sodium hypochlorite and calcium hydroxide on tissue dissolution and root

canal cleanliness. *Int Endod J* 1997;30:335-342.

29. Dutta A, Saunders WP. Comparative evaluation of calcium hypochlorite and sodium hypochlorite on soft-tissue dissolution. *J Endod* 2012;38:1395-1398.

30. Hand RE, Smith ML, Harrison JW. Analysis of the effect of dilution on the necrotic tissue dissolution property of sodium hypochlorite. *J Endod* 1978;4:60-64.

31. de Gregorio C, Estevez R, Cisneros R, Heilborn C, Cohenca N. Effect of EDTA, sonic, and ultrasonic activation on the penetration of sodium hypochlorite into simulated lateral canals: an in vitro study. *J Endod* 2009;35:891-895.

32. Barnett F, Godick R, Tronstad L. Clinical suitability of a sonic vibratory endodontic instrument. *Endod Dent Traumatol* 1985;1:77-81.

32. Jensen SA, Walker TL, Hutter JW, Nicoll BK. Comparison of the cleaning efficacy of passive sonic activation and passive ultrasonic activation after hand instrumentation in molar root canals. *J Endod* 1999;25:735-738.

33. Sabins RA, Johnson JD, Hellstein JW. A comparison of the cleaning efficacy of short-term sonic and ultrasonic passive irrigation after hand instrumentation in molar root canals. *J Endod* 2003;29:674-678.

34. Elnaghy AM, Mandorah A, Elsaka SE. Effectiveness of XP-endo Finisher, EndoActivator, and File agitation on debris and smear layer removal in curved root canals: a comparative study. *Odontol* 2017;105:178-183.

35. Avci E, Karataslioglu E, Bekir Oguz A. Comparison of three different sonic activation systems in removing debris and calcium hydroxide from artificial standardized grooves in root canals. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2019;40:51-58.

Farklı ışık kaynaklarının kütleli yerleştirilebilen kompozit rezinlerin konversiyon derecelerine etkileri

The effects of degree of conversion of various bulk fill composite resins with different light sources

Uzm. Dt. Aynur Yıldız

Tekirdağ Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, Tekirdağ

Orcid ID: 0000-0003-3401-4390

Dr. Öğr. Üyesi Alper Kaptan

Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,

Restoratif Diş Tedavisi A.D.,

Sivas

Orcid ID: 0000-0001-5773-8522

Geliş tarihi: 18 Şubat 2021

Kabul tarihi: 27 Ocak 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2022.47450

Yazışma adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Alper Kaptan

Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Restoratif Diş Tedavisi A.D

Kampüs/58140 Sivas

Tel: +90 506 601 62 32

Fax: +90 346 219 12 37

E-posta: alperkapdan@gmail.com

ÖZET

Amaç: Çalışmamızın amacı; farklı ışık kaynaklarının ve farklı ışık uygulama sürelerinin, bulk fill kompozit rezinler ve tabakalı yerleştirilen geleneksel kompozit rezinin polimerizasyon derecelerine etkilerini FTIR-ATR ölçümü ile incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Kütleli yerleştirilebilen 4 farklı bulk fill kompozit (Filtek Bulk fill (3M ESPE), SDR (Dentsply), Tetric Evo Ceram Bulk fill (Vivadent), Venus Bulk fill (Heraeus)) ve bir adet kondanse edilebilen kompozit (Filtek Z250 (3M ESPE)) kullanıldı. 5 mm çapında ve 4 mm yüksekliğinde kompozit örnekler hazırlandı. Kompozit materyallerin polimerize edilmesinde üç farklı LED ışık kaynağı (Elipar S10, Elipar Deepcure-S ve Valo Cordless) üç farklı uygulama süresi (20s, 30s, 40s) ile kullanıldı. Kompozit örneklerinin konversiyon derecelerinin ölçümleri FTIR spektroskopisi (Perkin Elmer Spectrum One, MA, ABD) ile yapıldı.

Bulgular: İstatistiksel değerlendirmede kontrol grubu olan Filtek Z250'ye ait örneklerin konversiyon derecesi değerleri, diğer 4 gruba kıyasla anlamlı olarak yüksek bulundu (P=0.018). Işık cihazlarının konversiyon dereceleri sıra ortalamaları Valo> Elipar Deepcure-S> Elipar S10 olarak bulunurken aralarında anlamlı bir farklılık bulunmadı (P=0.465). Işık uygulama sürelerine göre konversiyon dereceleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı.

Sonuçlar: Geleneksel kompozit grubunun en yüksek değerleri göstermesiyle beraber tüm bulk fill kompozit grupları her uygulama süresinde yeterli konversiyon derecesi değerleri göstermiştir. Yeni nesil LED ışık cihazları kısaltılmış uygulama süreleri ile de yeterli konversiyon derecesi değerleri sağladığı için avantajlıdır.

Anahtar kelimeler: Bulk fill kompozit, ışık kaynakları, polimerizasyon derinliği, konversiyon derecesi, FTIR-ATR.

SUMMARY

Aim: This study aims to evaluate the effects of different light sources and curing times on the degree of conversion of bulk fill composite resins and a conventional composite resin.

Materials and methods: Four different bulk fill composites (Filtek Bulk fill (3M ESPE), SDR (Dentsply), Tetric Evo Ceram Bulk fill (Vivadent), Venus Bulk fill (Heraeus) and one condensable composite (Filtek Z250 (3MESPE)) resin were used. Composite samples were prepared 5 mm in diameter and 4 mm in height. The prepared composite materials are polymerized with three different LED light sources (Elipar S10, Elipar Deepcure-S and Valo Cordless) with three different application periods (20s, 30s, 40s). Measurement of degree of conversion of composite samples were performed with FTIR spectroscopy (Perkin Elmer Spectrum One, MA, ABD).

Results: According to the statistical results, values of the control group Filtek Z250 were significantly higher than the other

4 groups (P=0.018). There was no significant difference between the degree of conversion ratings of light devices in the order of Valo> Elipar Deepcure-S> Elipar S10 (P=0.465). There was no significant difference between the conversion ratios of the light application periods.

Conclusion: Although the conventional layered composite group showed the highest values, all bulk fill composite groups showed adequate degree of conversion values in each application durations. The new generation LED light sources are also advantageous because they provide adequate degree of conversion values with abbreviated application times.

Keywords: Bulk fill composite, light sources, polymerization depth, degree of conversion, FTIR-ATR.

GİRİŞ

Restoratif diş hekimliğinin amacı doğru tanı ve eksiksiz bir tedavi sonucunda, doğal diş görünümünün ve fonksiyonun yeniden kazandırılmasıdır. Dişlerdeki çürük ve diğer defektlerin onarılabilmesi amacıyla günümüzde yaygın olarak kullanılan kompozit rezin materyaller dişe en fazla 2 mm kalınlıklarda, tabakalama tekniğiyle yerleştirilmektedir. Kompozit rezinler tabakalama tekniğiyle uygulandıklarında tedavi süresi uzarken, kompozit tabakalarının arasında hava sıkışması veya nemle kontamine olma riski bulunmaktadır. Bu yüzden diş hekimliği uygulamaları için zaman tasarrufu sağlayan materyaller talep edilmektedir.^{1,2}

Son zamanlarda yeni rezin bazlı kompozit materyal grubu olan bulk fill kompozitler üretilmiştir. Bulk fill kompozit rezinlerin kullanımlarıyla tek seferde 4 mm kalınlığında kompoziti polimerize etme ve restorasyon sürecinin kısaltılması hedeflenmiştir.^{3,4}

Günümüzde kompozit rezinlerin polimerizasyonunda LED ışık kaynaklarının kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır.⁵⁻⁷ Yeni nesil LED ışık kaynakları, geleneksel LED ışık kaynaklarından farklı olarak 1000 mW/cm²'nin üzerinde ışık çıkışı gücüne sahiptir. Yeni geliştirilen LED ışık cihazlarında ışığın daha derine dik bir şekilde homojen ulaşmasını sağlamak ve polimerizasyon derinliğini artırmak için mercek yapısı iyileştirilirken, farklı emisyon spektrumlarına sahip iki veya daha fazla dalgalı mavi-mor LED çipi bulunduran geniş spektrumlu LED ışık cihazları ile daha derin polimerizasyon hedeflenmiştir.⁸

Kompozit rezinlerin etkili polimerizasyonu için üreticiler 40 saniye ışık uygulamayı önermektedir.^{9,10} Ancak son yıllarda bu sürenin kısaltılarak hasta başında daha az zaman harcanması hedeflenmekte ve ışık cihazları bu yönde geliştirilmeye çalışılmaktadır. 40 saniyeden daha düşük ışık uygulama sürelerinin etkinliklerini değerlendirildiği çalışmalarda literatürde bulunmasına karşın kısaltılmış

sürelerde polimerizasyon derecesi, derinliği, polimerizasyon büzülmesi ve polimerizasyon esnasında açığa çıkan ısı açısından değerlendirildiği yeni çalışmalar yapılmaktadır.¹¹

Polimerizasyon derecesinin belirlenmesi kompozit restorasyonların başarısının değerlendirilmesinde çok önemli bir etkiye sahiptir.¹² Yeterli polimerizasyon dimetakrilat bazlı kompozitlerin sitotoksitesini azaltmakta ve fiziksel özelliklerini artırmaktadır.^{13,14} Polimerizasyon derecesi sıklıkla spektroskopik tekniklerle foto-polimerizasyon etkinliklerinin değerlendirilmesi ile ölçülür. Fourier dönüşümü kızılötesi spektroskopi (FTIR) ölçümü ise polimerizasyon derecesi tayininde yaygın kullanılan yöntemlerden biridir.¹⁵⁻¹⁸

Günümüzde ATR-FTIR (Attenuated Total Reflectance Fourier Transform Infrared) ile dental materyallerin polimerizasyon reaksiyonları sırasında ve sonrasındaki kimyasal yapılarındaki değişiklikler izlenebilmektedir.¹⁹ ATR kristali ile yapılan ölçümlerde, materyalin yapısına diğer yöntemlerdeki gibi bir müdahale olmadığı için daha sağlıklı sonuçlar alınmanın mümkün olduğu belirtilmiştir.²⁰

Çalışmamızın amacı; farklı ışık kaynaklarının ve farklı ışık uygulama sürelerinin, yeni nesil bir restorasyon materyali olarak kabul edilen 4 farklı bulk fill kompozit rezinin, 5 mm genişlik ve 4 mm derinlikte uygulandığında, polimerizasyon derecelerine etkilerini FTIR-ATR ölçümü ile incelemek ve elde edilen değerleri her 2 mm'de bir ışık uygulamak suretiyle polimerize edilen geleneksel kompozit ile kıyaslamaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 4 adet bulk fill kompozit rezin (Filtek Bulk fill (3M ESPE), SDR (Dentsply), Tetric Evo Ceram Bulk fill (Vivadent), Venus Bulk fill (Heraeus)) ve 1 adet geleneksel kompozit rezin (Filtek Z250 (3M ESPE)) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan materyaller ve özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Kullanılan kompozit rezin materyallere göre 5 ana grup oluşturulmuştur. Her bir ana grupta 45 olacak (n=45) şekilde toplam örnek sayısı N=225'tir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kompozit materyaller ve özellikleri.

| MATERYAL | KOMPOZİT TİPİ | REZİN TİPİ | DOLDURUCU TİPİ | DOLDURUCU ORANI |
|---------------------------|---------------------|------------------------|--|----------------------------------|
| Filtek Bulk Fill | Kondanse edilebilir | BİS-GMA, BİS-EMA, UDMA | Zirkonya silika | Ağırlıkça %76.5, Hacimce %58.4 |
| SDR | Akışkan | TEGDMA, EBADMA | Baryum barosilikat cam | Ağırlıkça %68, Hacimce %44 |
| Tetric EvoCeram Bulk Fill | Nanohibrit | BİS-GMA, UDMA | Baryum camı, itterbiyum triflorür, karışık oksit, prepolimer | Ağırlıkça %76-77, Hacimce %53-54 |
| Venus Bulk Fill | Akışkan | UDMA, EBADMA | Baryum silikat cam, silika | Ağırlıkça %65, Hacimce %38 |
| Filtek Z250 | Mikrohibrit | BİS-GMA, BİS-EMA, UDMA | Zirkonya silika | Ağırlıkça %78, Hacimce %60 |

Gruplardaki kompozit materyaller polimerizasyonda kullanılacak ışık kaynağına göre 3 alt gruba ayrılmıştır (na=15).

Çalışmada kullanılan ışık cihazları ve özellikleri Tablo 2’de gösterilmiştir. Kompozit rezinlerin polimerizasyonu her ışık kaynağı ile 3 farklı sürede (20s, 30s, 40s) gerçekleştirilmiştir (ns=5).

Tablo 2. Çalışmada kullanılan ışık cihazları

| IŞIK CİHAZLARI | ÜRETİCİ FIRMA | TÜRÜ | DALGA BOYU | IŞIK YOĞUNLUĞU |
|-------------------|----------------------------|------|-------------|-------------------------|
| Elipar S10 | 3M ESPE, St. Paul, MN, USA | LED | 430- 480 nm | 1200 mW/cm ² |
| Elipar DeepCure-S | 3M ESPE, St. Paul, MN, USA | LED | 430- 480 nm | 1470 mW/cm ² |
| VALO Cordless | Ultradent, USA | LED | 395-480 nm | 1000 mW/cm ² |

Örneklerin elde edilmesinde 5 mm çapında ve 4 mm yüksekliğinde kalıplar hazırlanmıştır. Kalıpların içerisine kompozit materyal yerleştirilmeden önce standart düz yüzeyler elde etmek ve taşkınlıkları önlemek amacıyla kalıbın altına şeffaf bant ve siman camı konulmuştur.

Grup 1: Filtek Bulk fill (3M ESPE) kompozit materyali 4 mm kalınlığında yerleştirilerek kalıbın üzeri yine şeffaf bant ve siman camı ile kapatılarak sıkıştırılmıştır.

Sonrasında Elipar S10 (na =15), Elipar DeepCure-S (na =15) ve Valo Cordless (na =15) ışık cihazları kullanılarak her bir cihaz için 20s (ns =5), 30s (ns =5) ve 40s (ns =5) sürelerle 4 mm derinliğindeki materyal tek seferde olacak şekilde polimerizasyon gerçekleştirilmiştir. Örneklerin polimerizasyonu için ışık uygulanması esnasında daha önce polimerize olan örneklerin üzeri siyah bir metal plaka ile kapatılmıştır. Bu şekilde toplam 45 örnek elde edilmiştir. (n=45)

Grup 2: SDR (Dentsply) kompozit materyali 4 mm kalınlığında yerleştirilerek grup 1 deki aşamalar uygulanarak örnekler elde edilmiştir. (n=45)

Grup 3: Tetric Evo Ceram Bulk fill (Vivadent) kompozit materyali 4 mm kalınlığında yerleştirilerek grup 1 deki aşamalar uygulanarak örnekler elde edilmiştir. (n=45)

Grup 4: Venus Bulk fill (Heraeus) kompozit materyali 4 mm kalınlığında yerleştirilerek grup 1 deki aşamalar uygulanarak örnekler elde edilmiştir. (n=45)

Grup 5: (Kontrol grubu): Örnekler diğer 4 ana gruptan farklı olarak Filtek Z250 kompozit materyali 2 mm’lik katmanlar halinde yerleştirilerek her katman ayrı ayrı belirtilen farklı ışık cihazları ile farklı sürelerde polimerize edilmiştir. Hazırlanan örneklerin hem alt hem üst yüzeylerinde, 400 ve 600 grit silikon karbit zımpara kağıtlar yardımıyla ve su irigasyonu altında, doğru bir Fourier dönüşümü kızılötesi Spektroskopi (FTIR) ölçümü yapabilmek için standart düz yüzeyler oluşturulmuştur. Bütün örnekler 24 saat boyunca 37° C’de karanlık ortamda bekletilmiştir.

Kompozit materyallerin FTIR-ATR spektrumları, 45° açısında elmas/ZnSe kristaline ve üniversal ATR donanımına sahip, 4000 - 400 cm⁻¹ aralığında ölçüm yapan Perkin Elmer marka Spectrum One model FTIR Spektrofotometresi ile alınarak elde edilmiştir.

Örnekler analiz öncesi ışık geçirmeyen kutularda muhafaza edilmiştir. Öncelikle kompozit materyallerin polimeri-

zasyon öncesi spektral ölçümleri yapılmıştır. Sonrasında sırasıyla her bir örneğin ölçüm yapılmak istenen yüzeyinden bir miktar materyal alınarak toz haline getirilmiştir. Toz halindeki materyal spatül yardımıyla cihazın ATR kristalinin olduğu yuvaya denk gelecek şekilde yerleştirilmiş ve cihazın sıkıştırma kolu kapatılmıştır.

Çalışmamızda C=C bağlarının 1717 cm⁻¹’de pik verdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde C-C bağlarının ise tepe değeri olarak 1601 cm⁻¹’deki spektrumu alınarak absorpsiyon değerleri belirlenmiştir. FTIR çalışmasında kullanılan cihaz koşulları dikkate alınarak bu spektrumlar çalışmaya alınmıştır. Bulunan değerler aşağıdaki formülde yerine konularak %DC değerleri hesaplanmıştır.

$$\%DC = 1 - \frac{AC = C/AC - C}{\text{Polimer}(AC = C/AC - C) \text{ Monomer} \times 100}$$

İstatistiksel Analiz

Çalışmamızdan elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) (Ver:22.0) programına yüklenerek verilerin değerlendirilmesinde parametrik test varsayımlar yerine getirildiğinde (Kolmogorof- Simirnov) Varyans Analizi, Tukey testi; parametrik test varsayımlar yerine getirilemediğinde Kruskal-Wallis testi ve Man Whitney U testi kullanılmıştır ve yanılma düzeyi P<0.05 olarak alınmıştır.

BULGULAR

Bu çalışma sonucunda Filtek Z250 restoratif materyali polimerizasyon yüzdesi açısından diğer bulk fill kompozit rezinlere kıyasla daha yüksek değerler göstermiş olup, aradaki bu fark da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (P=0.018) (Tablo 5). Tetric Evo Ceram Bulk fill restoratif materyalinin konversiyon derecesi bulguları diğer bulk fill restoratif materyallerden yüksek bulunmuştur. (Tablo 5)

Tablo 5. Kompozit rezinlerin konversiyon derecelerinin Kruskal-Wallis testi bulguları.

| Kompozit rezinler | N | Sıra ort. | Sd. | X ² | p |
|-------------------------------------|---|-----------|-----|----------------|-------|
| Filtek Bulk fill (3M ESPE) | 9 | 19,33 | | | |
| SDR (Dentsply) | 9 | 19,22 | | | |
| TetricEvoCeram Bulk fill (Vivadent) | 9 | 22,22 | 4 | 11,903 | 0,018 |
| Venus Bulk fill (Heraeus) | 9 | 18,00 | | | |
| Filtek Z250 (3MESPE) | 9 | 36,22* | | | |

p<0,05

Farklı ışık kaynaklarına göre FTIR-ATR çalışmasından elde edilen konversiyon derecesine ait bulgular Tablo 3’te verilmiştir. Filtek Bulk Fill kompozit materyale ait Elipar DeepCure-S grubu, diğer 2 ışık cihazına ait gruptan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur (P=0,001). Tetric EvoCeram Bulk Fill kompozit materyale ait Valo grubu, diğer 2 ışık cihazına ait gruptan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulun-

muştur (P=0,001). Venus Bulk fill kompozit materyale ait Elipar DeepCure-S grubu, diğer 2 ışık cihazına ait gruptan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur (P=0,003). Filtek Z250 kompozit materyale ait DeepCure-S ve Valo grubu, Elipar S10'dan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur (P=0,045) (Tablo 3).

Tablo 3. Farklı ışık kaynaklarına göre FTIR-ATR çalışmasından elde edilen konversiyon derecelerine ait bulgular

| Kompozit Materyal | Işık Cihazı | N | Ortalama | Standart Sapma | Sonuç |
|-------------------|-------------------|----|----------|----------------|----------------------|
| Filtek Bulk Fill | Elipar S10 | 15 | 34,09 | 3,62 | F=181,10 P=0,001* |
| | Elipar DeepCure S | 15 | 55,88 | 4,51 | |
| | Valo Cordless | 15 | 50,41 | 4,83 | |
| | | | | | |
| SDR | Elipar S10 | 15 | 49,51 | 12,03 | F=1,46 P=0,243 |
| | Elipar DeepCure S | 15 | 54,86 | 4,85 | |
| | Valo Cordless | 15 | 52,25 | 6,57 | |
| | | | | | |
| Tetric EvoCeram | Elipar S10 | 15 | 52,97 | 3,88 | F=25,11 P=0,001* |
| | Elipar DeepCure S | 15 | 53,29 | 3,44 | |
| | Valo Cordless | 15 | 60,89 | 6,63 | |
| | | | | | |
| Venus | Elipar S10 | 15 | 48,19 | 7,58 | F=6,52 P=0,003* |
| | Elipar DeepCure S | 15 | 58,30 | 9,35 | |
| | Valo Cordless | 15 | 49,41 | 7,67 | |
| | | | | | |
| Filtek Z250 | Elipar S10 | 15 | 61,11 | 7,62 | F=3,33 P=0,045* |
| | Elipar DeepCure S | 15 | 65,90 | 2,97 | |
| | Valo Cordless | 15 | 63,72 | 3,53 | |
| | | | | | |

*P<0,05

Farklı polimerizasyon sürelerinde FTIR-ATR çalışmasından elde edilen konversiyon derecesine ait bulgular Tablo 4'te bildirilmiştir.

Tablo 4. Farklı polimerizasyon sürelerinde FTIR-ATR çalışmasından elde edilen konversiyon derecelerine ait bulgular

| Kompozit Materyal | Işık Cihazı | Polimerizasyon Süresi | N | Ortalama | Standart Sapma | Sonuç | |
|-------------------|-------------------|-----------------------|-------|----------|----------------|----------------------|---------------------|
| Filtek Bulk Fill | Elipar S10 | 20 sn | 5 | 30,19 | 3,39 | F=3,96 P=0,048* | |
| | | 30 sn | 5 | 31,04 | 2,21 | | |
| | | 40 sn | 5 | 35,05 | 3,36 | | |
| | Elipar DeepCure S | 20 sn | 5 | 50,65 | 3,80 | F=7,65 P=0,008* | |
| | | 30 sn | 5 | 53,10 | 1,33 | | |
| | | 40 sn | 5 | 67,74 | 3,88 | | |
| | Valo Cordless | 20 sn | 5 | 59,90 | 4,64 | F=3,22 P=0,023* | |
| | | 30 sn | 5 | 63,03 | 1,11 | | |
| | | 40 sn | 5 | 66,41 | 5,35 | | |
| | SDR | Elipar S10 | 20 sn | 5 | 32,91 | 3,43 | F=17,80 P=0,001* |
| | | | 30 sn | 5 | 54,36 | 9,63 | |
| | | | 40 sn | 5 | 56,54 | 4,56 | |
| Elipar DeepCure S | | 20 sn | 5 | 51,78 | 4,38 | F=6,67 P=0,013* | |
| | | 30 sn | 5 | 52,47 | 3,59 | | |
| | | 40 sn | 5 | 59,97 | 1,79 | | |
| Valo Cordless | | 20 sn | 5 | 44,38 | 4,32 | F=14,84 P=0,001* | |
| | | 30 sn | 5 | 50,98 | 4,01 | | |
| | | 40 sn | 5 | 57,65 | 3,37 | | |
| Tetric EvoCeram | | Elipar S10 | 20 sn | 5 | 56,25 | 3,31 | F=1,54 P=0,034* |
| | | | 30 sn | 5 | 57,92 | 4,79 | |
| | | | 40 sn | 5 | 62,50 | 2,82 | |
| | Elipar DeepCure S | 20 sn | 5 | 54,19 | 1,10 | F=1,92 P=0,042* | |
| | | 30 sn | 5 | 56,71 | 3,54 | | |
| | | 40 sn | 5 | 64,26 | 3,88 | | |
| | Valo Cordless | 20 sn | 5 | 45,00 | 1,72 | F=32,05 P=0,001* | |
| | | 30 sn | 5 | 55,39 | 0,85 | | |
| | | 40 sn | 5 | 67,11 | 4,39 | | |
| | Venus | Elipar S10 | 20 sn | 5 | 45,37 | 1,22 | F=11,90 P=0,001* |
| | | | 30 sn | 5 | 41,90 | 2,39 | |
| | | | 40 sn | 5 | 55,32 | 6,96 | |
| Elipar DeepCure S | | 20 sn | 5 | 49,29 | 1,13 | F=153,88 P=0,001* | |
| | | 30 sn | 5 | 56,87 | 2,57 | | |
| | | 40 sn | 5 | 71,36 | 1,60 | | |
| Valo Cordless | | 20 sn | 5 | 43,97 | 3,09 | F=10,09 P=0,002* | |
| | | 30 sn | 5 | 44,56 | 1,41 | | |
| | | 40 sn | 5 | 55,98 | 7,17 | | |
| Filtek Z250 | | Elipar S10 | 20 sn | 5 | 51,54 | 2,34 | F=77,48 P=0,001* |
| | | | 30 sn | 5 | 63,30 | 2,23 | |
| | | | 40 sn | 5 | 68,51 | 2,03 | |
| | Elipar DeepCure S | 20 sn | 5 | 64,99 | 2,34 | F=2,513 P=0,126 | |
| | | 30 sn | 5 | 67,57 | 1,43 | | |
| | | 40 sn | 5 | 69,86 | 3,68 | | |
| | Valo Cordless | 20 sn | 5 | 61,71 | 2,76 | F=16,20 P=0,001* | |
| | | 30 sn | 5 | 67,60 | 0,47 | | |
| | | 40 sn | 5 | 69,14 | 2,10 | | |

*P<0,05

Filtek Z250 grubunun Elipar Deep Cure-S alt grubu hariç tüm alt gruplarda dönüşüm derecesi ortalamaları 40 sn ile polimerizasyon süresinde 30 ve 20 sn'lere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. (p<0.05) (Tablo 4) . 40 sn ışınlama süresinde, Tetric EvoCeram kompoziti en yüksek konversiyon derecesi ortalaması Valo alt grubunda elde edilirken diğer tüm kompozitlerde en yüksek konversiyon derecesi ortalamaları Elipar Deep Cure-S alt grubunda elde edilmiştir (Tablo 4).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, yeni geliştirilen 4 farklı bulk fill kompozit materyali (Filtek Bulk Fill, SDR, Tetric Evo Ceram Bulk Fill ve Venus Bulk Fill) 4 mm derinlikte tek seferde polimerize edilerek, monomer-polimer dönüşüm dereceleri, geleneksel yöntemle 2 mm tabakalı uygulanan kompozit rezin ile karşılaştırılmıştır.

FTIR analiz yöntemi, kompozit materyallerin monomer değişimini belirlemek için sıklıkla kullanılan güvenilir bir yöntemdir.²¹ Scherzer ve ark. monomer değişim seviyelerinin tespitinde ışık gücünün, foto-başlatıcı konsantrasyonunun ve materyal kalınlığının etkisini göstermek için FTIR-ATR tekniğinin diğer yöntemlere göre daha başarılı bir teknik olduğunu bildirmişlerdir.²²

Borges ve ark. tarafından yapılan çalışmada farklı kompozitlerin C=C bağlarının farklı spektrumlar verdiği görülmüştür. Bu değişikliğin materyallerin kompozisyonundan ve/veya geometrisinden kaynaklı değişikliklerle bağlantılı olabileceği söylenmiştir.²³ Bu çalışmada C=C bağlarının 1717 cm⁻¹'de, C-C bağlarının ise 1601 cm⁻¹ dalga boyunda pik verdiğini görülüp ve bu spektrumları alınarak absorpsiyon değerlerini belirlenmiştir.

Kompozitlerin doğasında bulunan çapraz bağlar dimetakrilat içeren rezinlerin foto-polimerizasyonunu kompleks bir hale getirmektedir. Dimetakrilat içeren kompozit materyallerde tam jelleşme sağlandığında, maksimum %20 ila %80 arasında bir dönüşüm derecesinden bahsedilmektedir.^{24, 25} Çalışmamızın sonuçlarına göre elde ettiğimiz değerler, bütün gruplardaki örneklerin her ışık cihazı ve ışık uygulama süresinde yeterli derecede polimerize olduğunu göstermektedir.

Yeni nesil restorasyon materyali olan bulk fill kompozitlerin daha yüksek kalınlıkta uygulanabilmesi, geleneksel kamforinon ve dibenzoilgermanyum türevi (DBDEGe) olan açıl fosfin oksit ile Ivocerin (Bis-4-(metoksibenzoil) dietilgermanyum Ge-3)'den oluşan bir foto-başlatıcı sistemin kullanımıyla sağlanır.^{26,27} Görünür ışık uygulandığında, dibenzoil-germanyum türevleri, polimerleşmeyi başlatan germil ve benzoil radikalleri oluşumu altında bir bölünme göstermekte, böylece tersiyer amin gibi bir başlatıcı gerekli olmamaktadır.²⁷

Guimaraes ve ark.²⁸ Venus, SDR ve geleneksel akışkan kompozitlerin farklı kalınlıktaki örneklerinin polimerizasyon

yon derecesini FTIR analizi ile incelemişler ve bizim çalışmamızla da uyumlu olacak şekilde bulk fill kompozitlerde 6 mm'ye kadar olan kalınlıktaki örneklerde polimerizasyon derinliğinin tatmin edici özellik gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızın sonucunda Filtek Z250 restoratif materyali polimerizasyon yüzdesi açısından diğer bulk fill kompozit rezinlere kıyasla daha yüksek değerler göstermiş olup, aradaki bu fark da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P=0.018$) (Tablo 5). Bu çalışmada test edilen tüm bileşikler için materyallerin renkleri benzer kullanılmıştır (A2, üniversal, IV A (A2-A3 arası tona eşdeğer)). Buna ek olarak kontrol grubu hariç, ışığın iletilmesini etkileyen faktörler (restoratif materyalin kalınlığı ve ışık ucunun restorasyon yüzeyine olan mesafesi) standardize edilmiştir. Bulk fill kompozitler için tek değişiklik ışık kaynakları ve ışık süreleri olmuştur. Dolayısıyla bu çalışmada, konversiyon derecelerindeki herhangi bir farklılık, materyallerin bileşimindeki farklılıklara ve ışık cihazlarının aydınlatma özelliklerine atfedilebilir. Kontrol grubunun daha yüksek değerler göstermesi ise 2 mm'lik tabakalar halinde geleneksel yöntemle polimerize edilmesine bağlanabilir.

Nomoto ve Hirasawa²⁹ polimerizasyon derinliğinin; kompozitin ışık geçirgenliğine, monomer kompozisyonuna, rezin materyallerdeki başlatıcı, inhibitör ve hızlandırıcıların türüne ve konsantrasyonuna bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda kullanılan kompozit rezinler de farklı inorganik doldurucu türleri, boyutları, miktarı ve farklı monomer bileşimi içermektedir (Tablo 1).

Filtek Z250 kompozitte üretici, TEGDMA'nın büyük bir kısmını UDMA ve BIS-EMA karışımı ile değiştirmiştir. UDMA monomerinin üretilen yapısındaki amin gruplarının varlığı, polimerizasyonun devamı için alternatif bir yol sağlayan karakteristik zincir transfer reaksiyonlarından sorumludur. Bu reaksiyonlar, ağdaki radikal alanların hareketliliğinin artmasına, dolayısıyla polimerizasyonun ve monomer dönüşümünün de artmasına neden olur.³⁰

Doldurucu miktarının rezine oranı da ayrıca önemlidir. Doldurucu oranı ne kadar yüksek olursa kompozitin polimerize olması da o kadar zor olur.¹² Genel olarak bulk fill kompozitler, geleneksel kompozite kıyasla daha translüsent bir yapı gösterir.³¹ Işık iletimi materyalin opasitesine bağlı olduğundan³² 4 mm kalınlığındaki bulk fill kompozitlerde gözlenen konversiyon derecesi opazitenin azalmasından dolayı ortaya çıkar. Kompozit içerisindeki doldurucu miktarının azaltılması ile translüsentlik artırılabilir.³³

Çalışmamızda Tetric Evo Ceram Bulk fill restoratif materyalinin konversiyon derecesi bulgularının diğer bulk fill restoratif materyallerden yüksek çıkması, (Tablo 5) Ivocerin isimli bir foto-başlatıcı içermesinden kaynaklanabilir. Ilie ve ark.³⁴ da çalışmalarında mikrosertlik yöntemiyle ölçtükleri Tetric Evo Ceram Bulk fillin tek seferde 4 mm derinlikte, klinik olarak ilgili polimerizasyon koşulları altında SDR ve Venus'e benzer şekilde polimerize olduğunu ka-

nıtlamışlardır. Bu polimerizasyon verimliliğinin sadece bir radikal ile polimerizasyon başlatabilen kamforkinon/amin sistemlerinden daha etkili olan Ivocerin'den kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmadaki rezin kompozitlerin doldurucu yüzdesi ağırlıkça %78 ila %65 arasında değişmektedir. Resin kompozitlerde doldurucunun türü, boyutu ve yüzdesinin polimerizasyonu ve konversiyon derecesini etkileyebileceği iddia edilmekle birlikte çalışmamızın sonuçları konversiyon derecesinin doldurucunun yüzdesine bağlı olmayabileceğini göstermiştir. Öztürk ve ark.¹⁷ ve Price ve ark.³⁵ da çalışmalarında bizim çalışmamızda olduğu gibi doldurucu yüzdesi ile ışık iletimi arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda Tetric Evo Ceram grubu en yüksek dönüşüm derecesi ortalamaları Valo alt grubunda görülmüştür. Valo ışık cihazı çoklu-pik bir ışık cihazıdır. Mor ve mavi olarak iki farklı dalga boyunda ışık yayar. Bu ışın demetinin %26'sı mor ışık %74'ü ise mavi ışıktır. Tetric Evo Ceram ise Ivocerin adlı alternatif foto-başlatıcı içermesi sayesinde 410 nm dalga boyu civarındaki mor ışığa duyarlıdır. Bu nedenle Valo alt grubunda Tetric Evo Ceram daha yüksek konversiyon derecesi göstermiş olabilir^{36,37} (Tablo 3). Bu çalışmaya uyumlu bir şekilde Shimokawa ve ark.³⁷ bulkfill rezin kompozitlerin polimerizasyonlarının değerlendirdikleri çalışmalarında Tetric Evo Ceram grubunda Valo ışık cihazının erken sürelerde daha fazla polimerizasyon gerçekleştirdiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada Filtek Z250 grubunun Elipar Deep Cure - S alt grubu hariç tüm alt gruplarda dönüşüm derecesi ortalamaları 40 sn ile polimerizasyon süresinde 30 ve 20 sn'lere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunması Elipar Deep Cure-S'in ışık çıkış gücünün fazla olması (1470 mW/cm²), daha uniform dağılan ışın profiline sahip olması, ışın demetlerinin daha derine homojen bir şekilde ulaşmasından kaynaklanabilir. Filtek Z250 ise 2 mm tabakalar halinde uygulanmasından dolayı Elipar Deep Cure-S'in daha derin homojen ışığı nedeniyle daha erken sürelerde yüksek konversiyon dereceleri göstermiş olabilir³⁷ (Tablo 4).

SONUÇ

Çalışmada kullanılan ve ışık çıkış gücü 1000 mW/cm² nin üzerinde olan yeni nesil ışık kaynakları 20sn, 30sn ve 40sn uygulamalarda bulk fill kompozitleri yeterli derecede polimerize etmiştir. Geleneksel tabakalı tekniğin, kütleli yerleştirme tekniğine kıyasla daha yüksek başarı gösterdiği kanıtlanırsa da bulk fill kompozit rezinler klinikte uygun endikasyon olduğunda alternatif olarak tercih edilebileceği için umut vericidir. Derin kaviteelerde bulk fill kompozitlerin ışık uygulama sürelerinin iyileştirilmesi önerilir.

Daha kısa ışık uygulama sürelerinde daha iyi polimerizasyon iddiası ile geliştirilen 2. nesil LED ışık cihazları, daha

uzun ışık uygulama sürelerinde daha başarılı sonuç vermiştir. Resinlerin konversiyon derecesindeki değişiklikler, ışık kaynaklarından çok, kompozitin karakteriyle ve uygulanan materyal kalınlığıyla ilgili bulunmuştur. Farklı kompozitler karşılaştırılırken doldurucu partikül tipi, oranı ve kullanılan organik matriks yapısı, polimerizasyon derinliğinin değişmesine neden olarak, sonucu etkileyebilir.

KAYNAKLAR

1. Flury S, Hayoz S, Peutzfeldt A, Husler J, Lussi A. Depth of cure of resin composites: is the ISO 4049 method suitable for bulk fill materials? *Dent Mater* 2012;28:521-528.
2. Kilic V, Hürmüzlü F. Effect of Light Sources on Bond Strength of Different Composite Resins Repaired with Bulk-Fill Composite. *Odovtos-Int J Dent Sc* 2021;23:103-115.
3. D'Alpino PHP, Bechtold J, dos Santos PJ, Alonso RCB, Di Hipólito V, Silikas N, Rodrigues FP. Methacrylate-and silorane-based composite restorations: hardness, depth of cure and interfacial gap formation as a function of the energy dose. *Dent Mater* 2011;27:1162-1169.
4. Shortall A, Harrington E, Patel H, Lumley P. A pilot investigation of operator variability during intra-oral light curing. *Br Dent J* 2002;193:276.
5. Esmaeili B, Safarcherati H, Vaezi A. Hardness Evaluation of Composite Resins Cured with QTH and LED. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2014;8:40-44.
6. Hodson NA, Dunne SM, Pankhurst CL. The effect of infection-control barriers on the light intensity of light-cure units and depth of cure of composite. *Primary dental care : journal of the Faculty of General Dental Practitioners (UK)* 2005;12:61-67.
7. Arisu HD, Bala O, Üçtaşlı MB. Halojen veya led ışık kaynakları ile sertleştirilen farklı restoratif materyallerin barcoll sertlikleri. *Acta Odontol Turc* 2008;25:19.
8. Roberts HW, Berzins DW, Charlton DG. Hardness of Three Resin-Modified Glass-Ionomer Restorative Materials as a Function of Depth and Time. *J Esthet Restor Dent* 2009;21:262-272.
9. Fan P, Schumacher RM, Azzolin K, Geary R, Eichmiller FC. Curing-light intensity and depth of cure of resin-based composites tested according to international standards. *J Am Dent Assoc* 2002;133:429-434.
10. Nalçacı A, Ulusoy N, Babadağ M, Bayrak Ş, Cebeci A, Hasanreisoglu U, Kocaelli H, Türkaslan SS. Farklı polimerizasyon zamanlarının kondanse edilebilir kompozit rezinlerin yüzey sertliği üzerine etkileri.
11. Hürmüzlü F, Kılıç V. Analysis of Monomer Elution from Bulk-fill and Nanocomposites Cured with Different Light Curing Units Using High Performance Liquid Chromatography. *J Photopolym Sci Technol* 2020;33:27-36.
12. Yoon TH, Lee YK, Lim BS, Kim CW. Degree of polymerization of resin composites by different light sources. *J Oral Rehabil* 2002;29:1165-1173.
13. Poskus LT, Placido E, Cardoso PE. Influence of placement techniques on Vickers and Knoop hardness of class II composite resin restorations. *Dent Mater* 2004;20:726-732.
14. Sigusch BW, Pflaum T, Volpel A, Gretsche K, Hoy S, Watts DC, Jandt KD. Resin-composite cytotoxicity varies with shade and irradiance. *Dent Mater* 2012;28:312-319.
15. Ferracane JL, Greener EH. Fourier transform infrared analysis of degree of polymerization in unfilled resins--methods comparison. *J Dent Res* 1984;63:1093-1095.
16. Stansbury JW, Dickens SH. Determination of double bond conversion in dental resins by near infrared spectroscopy. *Dent Mater* 2001;17:71-79.
17. Ozturk B, Cobanoglu N, Cetin AR, Gunduz B. Conversion degrees of resin composites using different light sources. *Eur J Dent* 2013;7:102-109.
18. Zorzini J, Maier E, Harre S, Fey T, Belli R, Lohbauer U, Petschelt A, Taschner M. Bulk-fill resin composites: polymerization properties and extended light curing. *Dent Mater* 2015;31:293-301.
19. Young A. FTIR investigation of polymerisation and polyacid neutralisation kinetics in resin-modified glass-ionomer dental cements. *Biomater* 2002;23:3289-3295.
20. Schmitt J, Flemming H-C. FTIR-spectroscopy in microbial and material analysis. *Int Biodeter Biodegr* 1998;41:1-11.
21. DeWald J, Ferracane J. A comparison of four modes of evaluating depth of cure of light-activated composites. *J Dent Res* 1987;66:727-730.
22. Scherzer T, Decker U. Real-time FTIR-ATR spectroscopy to study the kinetics of ultrafast photopolymerization reactions induced by monochromatic UV light. *Vib Spectrosc* 1999;19:385-398.
23. Borges AFS, Chase MA, Guggiari AL, Gonzalez MJ, de Souza Ribeiro AR, Pascon FM, Zanatta AR. A critical review on the conversion degree of resin monomers by direct analyses. *Braz Dent Sci* 2013;16:18-26.
24. Andrzejewska E. Photopolymerization kinetics of multifunctional monomers. *Prog Polym Sci* 2001;26:605-665.
25. Lovelth L, Newman S, Bowman C. The effects of light intensity, temperature, and comonomer composition on the polymerization behavior of dimethacrylate dental resins. *J Dent Res* 1999;78:1469-1476.
26. Vivadent I. Scientific documentation tetric evo ceram Bulk Fill. Amherst: Ivoclar Vivadent 2013.
27. Moszner N, Fischer UK, Ganster B, Liska R, Rheinberger V. Benzoyl germanium derivatives as novel visible light photoinitiators for dental materials. *Dent Mater* 2008;24:901-907.
28. Guimaraes T, Gushiken N, Braga R. Degree of conver-

sion, flexural modulus and polymerization stress of "Bulk Fill" composites. *Dent Mater* 2013;29:e43.

29. Nomoto R, Hirasawa T. Residual monomer and pendant methacryloyl group in light-cured composite resins. *Dental materials journal* 1992;11:177-188,219.

30. Sideridou I, Tserki V, Papanastasiou G. Effect of chemical structure on degree of conversion in light-cured dimethacrylate-based dental resins. *Biomater* 2002;23:1819-1829.

31. Bucuta S, Ilie N. Light transmittance and micro-mechanical properties of bulk fill vs. conventional resin based composites. *Clin Oral Investig* 2014;18:1991-2000.

32. Shortall A. How light source and product shade influence cure depth for a contemporary composite. *J Oral Rehabil* 2005;32:906-911.

33. Lee Y-K. Influence of filler on the difference between the transmitted and reflected colors of experimental resin composites. *Dent Mater* 2008;24:1243-1247.

34. Ilie N, Keßler A, Durner J. Influence of various irradiation processes on the mechanical properties and polymerisation kinetics of bulk-fill resin based composites. *Journal of dentistry* 2013;41:695-702.

35. Price RB, Murphy DG, Dérand T. Light energy transmission through cured resin composite and human dentin. *Quintessence Int* 2000;31.

36. Shimokawa CA, Turbino ML, Harlow JE, Price HL, Price RB. Light output from six battery operated dental curing lights. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl* 2016;69:1036-42.

37. Shimokawa CAK, Turbino ML, Giannini M, Braga RR, Price RB. Effect of light curing units on the polymerization of bulk fill resin-based composites. *Dent Mater* 2018;34:1211-1221.

Diş hekimliği öğrencilerinin COVID-19 salgını ile ilgili bilgilerinin, kaygı düzeylerinin ve tutumlarının değerlendirilmesi

Evaluation of knowledge, anxiety levels and attitudes of dental students about the COVID-19

Uzm. Dt. Ayşe Ege Selman

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Periodontoloji A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0002-9923-3562

Prof. Dr. Başak Doğan

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0002-3602-4886

Geliş tarihi: 10 Ocak 2022

Kabul tarihi: 4 Mart 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2022.49092

Yazışma adresi:

Uzm. Dt. Ayşe Ege Selman
Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Periodontoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
Başbüyük Sağlık Yerleşkesi Başbüyük Yolu 9/3
34854 Maltepe/İstanbul/Türkiye

Tel: +90 536 639 31 84

E-posta: ayseegeselman@gmail.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 5. sınıf öğrencilerinin COVID-19 ile ilgili bilgilerini, kaygı düzeylerini, tutum ve davranışlarını değerlendirmektir. Gereç ve Yöntem: Çalışma için COVID-19 ile ilgili 5 farklı çalışmadan elde edilen 26 soruluk yeni bir anket kullanıldı. Hazırlanan çevrimiçi anket 18 Mart 2021 tarihinde Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi kliniklerinde hasta bakan son sınıf öğrencilerine gönderildi. Elde edilen verilerin analizinde SPSS 23.0 paket programı kullanıldı.

Bulgular: Çalışmaya Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde 5. sınıfta eğitim gören öğrenciler dahil edildi ve öğrencilerin %92,9'u çalışmaya katıldı. Öğrencilerin %80'inden fazlası COVID-19'un hava ve temas yoluyla bulaştığını belirtti. Kliniklerde çapraz enfeksiyon sebepleri ve hastalığın klinikte yayılmasının önlenmesi için uygulanması gereken ek koruyucu önlemler öğrencilerin büyük çoğunluğu tarafından bilinmekteydi. Öğrencilerin COVID-19 ile ilgili bilgileri ve tutumları genel olarak cinsiyete göre farklılık göstermemekteydi ($p>0.05$). Katılımcıların %77,8'inin COVID-19 ile ilgili bilgilerinin haberler aracılığı ile elde ettiği görüldü. Öğrencilerin çoğunluğunun COVID-19 ile ilgili kaygılarının orta düzeyde olduğu görüldü.

Sonuç: Diş hekimliği son sınıf öğrencilerinin az da olsa bir kısmının COVID-19 hakkındaki bilgilerinin ve uygulamalarının yetersiz olması risk oluşturan bir durumdur. Öğrencilerin bilgilerinin sürekli güncellenmesi ve kaygı durumlarının kontrol altına alınması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: COVID-19, Diş Hekimliği, bilgi, tutum, kaygı, öğrenci

SUMMARY

Aim: The aim of this study is to evaluate the knowledge, anxiety levels, attitudes and behaviors about COVID-19 of 5th grade students of Marmara University Faculty of Dentistry. Materials and method: A new questionnaire with 26 questions obtained from 5 different studies on COVID-19 was used for the study. The prepared online questionnaire was sent on March 18, 2021, to the senior year students who had been seeing patients in Marmara University Faculty of Dentistry. SPSS 23.0 program was used for the analysis of the obtained data.

Results: Fifth grade students at Marmara University Faculty of Dentistry were included and 92.9% of the students participated in the study. More than 80% of students stated that COVID-19 is transmitted through air and contact. The causes of cross infection and additional preventive measures to be applied to prevent the spread of the disease in the clinics were known by the majority of students. Generally, knowledge and attitudes of the students about COVID-19 did not

differ by gender ($p>0.05$). It was observed that 77.8% of the participants obtained information about COVID-19 through news. The majority of students were found to have a moderate level of anxiety about COVID-19.

Conclusion: It is a risky situation that even a small part of dental students have insufficient knowledge and practices about COVID-19. It is necessary to constantly update the knowledge of the students and to control their anxiety.

Keywords: COVID-19, dentistry, knowledge, attitude, anxiety, student

GİRİŞ

Aralık 2019'da Çin'in Wuhan kentinde etiyojisi bilinmeyen bir pnömöni salgınının ortaya çıkmasının ardından bilim adamları tarafından şiddetli akut solunum sendromuna neden olan yeni bir koronavirüs (SARS-CoV-2) izole edilmiştir.^{1,2} Patojen, koronavirüs ailesinin insanları enfekte eden yedinci üyesi olarak tanımlanmış ve neden olduğu hastalık 2019 korona virüs hastalığı veya Coronavirus Disease (COVID-19) olarak adlandırılmıştır.^{1,3} COVID-19 sadece Çin'i değil tüm dünyayı etkileyen bir halk sağlığı sorunu yaratmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 30 Ocak 2020'de, COVID-19'u halk sağlığını tehdit eden uluslararası bir acil durum olarak belirlemiştir.⁴ Enfeksiyonun çok daha yaygın hale gelmesiyle ve 11 Mart 2020'de DSÖ durumu güncelleyerek COVID-19'u bir pandemi olarak kabul etmiştir.⁵ Türkiye'deki ilk koronavirüs vakası 10 Mart 2020'de tespit edilmiş ve bu tarihten sonra DSÖ verilerine göre vakalar artarak devam etmektedir.

Koronavirüsler tek zincirli, zarflı, hızla mutasyona uğrayabilen RNA virüsleridir.⁶ COVID-19'a ait semptomların klinik görünümü değişken olabilmektedir. En yaygın semptomlar, ateş, baş ağrısı, kuru öksürük, boğaz ağrısı ve burun akıntısıdır.⁷ Vakaların %80'i özel bir tedavi uygulanmaksızın kendiliğinden iyileşme göstermekteyken, ciddi vakalarda pnömöni, akut solunum rahatsızlıkları, böbrek yetmezliği hatta ölüm görülebilmektedir.⁸ COVID-19'un insandan insana damlacık yoluyla veya kontamine olmuş yüzeylere direkt temas sonucu bulaşabildiği ve virüsün kuluçka süresi 2-14 gün olduğu tespit edilmiştir.⁹ Dışkıda viral RNA tespit edilerek, hastalığın fekal-oral yolla bulaşma olasılığının olduğu bildirilmiştir. Ancak bu konu ile ilgili yeterli kanıt bulunmamaktadır.

Yapılan çalışmalara göre, SARS-CoV-2'nin insandan insana bulaşması, esas olarak 1-3 m yakınlıktaki fiziksel temas ve 5-10 µm çapındaki damlacıkların öksürme, hapşırma ve konuşma ile salınması yoluyla gerçekleşmektedir.¹⁰ Kontamine olmuş yüzeylerle el teması sonrası göz, burun veya ağza transferinin de patojenin bulaşmasına sebep olduğu görülmüştür.³

SARS-CoV-2 anjiyotensin dönüştürücü enzim-2 (ACE-2) hücre reseptörü yoluyla hücre içine girer.¹¹ Yapılan bir çalışmada, ACE-2 hücreleri oral mukozada, özellikle dil dorsumunda yüksek oranda bulunduğu ve bu nedenle diş hekimliği uygulamalarının COVID-19 açısından yüksek risk taşıdığı gösterilmiştir.¹²

Diş hekimliği işlemlerinin yakın fiziksel mesafede uygulanması, kan, tükürük gibi biyolojik sıvılara sık maruz kalınması sebebiyle diş hekimleri ve diş hekimliği öğrencileri patojenik mikroorganizmalarla karşılaşabilmekte ve aynı zamanda bu mikroorganizmalar için konak görevi görebilmektedir.^{3,13} Bu nedenle enfeksiyon kontrolünü sağlamak ve COVID-19 gibi hastalıkların bulaşmasını önlemek oldukça önem taşımaktadır.⁸ Diş hekimliği uygulamaları esnasında meydana gelen aerosollerin ve havadaki partiküllerin solunmasının COVID-19 açısından, bronkoskopideki kadar yüksek risk taşıdığı kabul edilmektedir.¹⁴ Bu nedenle diş hekimlerinin ve diş hekimliği öğrencilerinin enfeksiyon kontrolü için bilgilerini sürekli güncel tutmaları ve bu bilgileri klinikte hasta bakarken uyguluyor olmaları önemlidir. Diş hekimliği uygulamaları sırasında rutin kullanılan cerrahi maskelerin klinikteki diş hekimliği uygulamalarında yeterince koruyucu olmadığı öne sürülmüştür.^{15,16} COVID-19'dan etkilenen ülkelerde/bölgelerde bulaş engellemek adına diş hekimliği uygulamaları ve hastaneler için katı ve etkili enfeksiyon kontrol protokollerine ihtiyaç duyulmaktadır. Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (HKÖM), DSÖ ve T.C. Sağlık Bakanlığı (SB) tarafından COVID-19'un yayılmasını kontrol etmek için diş hekimleri için önerilen kılavuzlar oluşturulmuştur.¹⁷⁻¹⁹ Bu kılavuzlarda hastalığın akut fazında olan COVID-19 hastasının bir diş kliniğine gitmemesi tavsiye edilmektedir. Enfeksiyon riski açısından diş kliniğine başvuran tüm hastaların ilk etapta vücut ısısı temassız termometre ile ölçülmeli ve hastalar risk faktörleri ile ilgili sorular içeren bir form doldurmalıdır. Hastaların yalnızca bu formdaki tüm parametrelerin negatif olması durumunda diş hekimi koltuğuna oturmaları önerilmektedir.^{2,3} Hava yoluyla bulaşan damlacık enfeksiyonu, özellikle diş kliniklerinde ve hastanelerde ana yayılma şekli olarak kabul edildiğinden, virüse karşı bir bariyer oluşturmak için koruyucu gözlük, maske, eldiven, yüz siperliği ve koruyucu önlük gibi ekipmanlar, tüm sağlık hizmetleri için diş hekimlerine şiddetle tavsiye edilmektedir.³ Yapılan bazı çalışmalarda diş hekimliği öğrencilerinin COVID-19 ile ilgili bilgi düzeylerinin son derece yetersiz olduğu, standart önlemler konusunda çok dikkatli olmalarına rağmen alınacak ekstra önlemler konusunda daha az dikkat ettikleri görülmüştür.^{20,21} İnsan yaşamında hafif derece korku ve kaygı doğal duygulardır. Bunlar, önleyici ve koruyucu davranışları teşvik etmektedir. Ancak sürekli kaygı yaşayan insanların paniğe kapılarak mantıksız kararlara ve davranışlara yol açan hatalar yapma olasılıkları daha yüksek olduğu düşünülmek-

tedir.²² Dünya COVID-19 salgını ile mücadele ederken, diş hekimliği uygulamaları sırasında hekimler rutin klinik tutum ve davranışlarını değiştirmek zorunda kalmaktadırlar. Diş hekimliği öğrencileri klinik eğitimleri gereği diş hekimliği fakültelerinde hasta bakmaktadırlar ve bu nedenle diş hekimliği öğrencilerinin, SARS-CoV-2'nin nasıl yayıldığı, enfekte hastaların nasıl belirlendiği ve klinik pratikte hangi ek koruyucu önlemlerin alınması gerektiği konusunda bilgi düzeyleri ve klinik uygulamalardaki davranışları ayrıca bu dönemdeki kaygı düzeyleri önemlidir. Yapılan bazı çalışmalarda diş hekimliği öğrencilerinin çoğunluğunun kendi sağlıklarının risk altında olduğunu ve bu durumun stres düzeylerini artırarak klinik performanslarını olumsuz etkilediğini düşündükleri görülmüştür.^{10,23}

Bu çalışmanın amacı, 2021 Bahar döneminde klinik eğitim alan xxxx Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 5. sınıf öğrencilerinin COVID-19 ile ilgili bilgilerini, kaygı düzeylerini, tutum ve davranışları ortaya koymaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın protokolü Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 05.02.2021 tarih ve 09.2021.139 numaralı protokol kodu ile onaylandı. Çalışma için COVID-19 ile ilgili Ahmed ve ark.²⁴, Duruk ve ark.²⁵, Loch ve ark.¹⁰, Xu ve ark.²⁶, Bhagavathula ve ark.²⁷'nin çalışmalarından elde edilen 26 soruluk yeni bir anket kullanıldı. Sorular, demografik veriler (3 soru), öğrencilerin COVID-19 ile ilgili bilgi seviyesi (12 soru), tutumları (3 soru) ve kaygı düzeyleri (8 soru) olmak üzere 4 ana başlıkta oluşturuldu ve çevrimiçi bir anket (Survey Monkey, TM SVMK Inc. San Mateo, CA, US) hazırlandı. Gö-nüllü olan ve tüm sorulara cevap vermiş olan bireylere ait anket formları çalışmada kullanıldı. Soruların anlaşılabilirliğini değerlendirmek için rastgele seçilmiş 10 diş hekimliği 5. sınıf lisans öğrencisi ve 10 diş hekimini içeren 2 gruba iki ayrı ön test yapıldı. Ön testte öğrencilerden ve hekimlerden soruların anlaşılabilirliğine ilişkin değerlendirme yapılmaları istendi. Ön testte tüm soruların anlaşılır bulunması nedeniyle, sorularda herhangi bir değişiklik yapılmadı. Pilot öğrenci grubuna uygulanan ön test, 2 hafta sonra aynı kişilere tekrar uygulandı ve anketin iç tutarlılığı için sınıf içi korelasyon katsayısına bakıldı. Test-tekrar test değerlendirmesinde sınıf içi korelasyon katsayısı 0.82 ile yüksek derecede tutarlı bulundu. Ön teste dahil edilen pilot öğrenci grubu (n=10) final araştırmaya dahil edilmedi. Çevrimiçi anket, onam formu onaylanmadığında sorulara devam edilemeyecek, sorular her bir öğrenci tarafından yalnızca bir kere cevaplanabilecek ve cevaplanmayan soru olmayacak şekilde oluşturulduktan sonra 18 Mart 2021 tarihinde Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi kliniklerinde staj yapan 5. sınıf öğrencilerine (n=170) gönderildi. Tüm anket verileri anonim olarak toplandı. Tüm verilerin toplanması 10 gün içinde tamamlandı.

İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 23.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ifadeler sayı ve yüzde olarak belirtildi. Kategorik verilerin gruplar arası karşılaştırılmasında ki-kare veya Fisher's exact testleri kullanıldı. Kaygı düzeyi değerlerinde cinsiyetler arası farklılıkların saptanması için Mann-Whitney U Testi'nden yararlandı.

Kaygı düzeyi ile ilgili olan 8 soruya verilen cevaplara göre kaygı skoru hesaplandı. Sorulara evet cevabı verenlere 1, hayır cevabı verenlere 0 puan verildi. Toplam kaygı skorlarına göre kişilerin kaygı düzeylerinin dağılımı SPSS programında hesaplanarak düşük, orta ve yüksek olarak kategorilere ayrıldı. Kaygı skoru 0-4 arasında olan bireyler düşük, 5-6 olan bireyler orta, 7-8 olan bireyler ise yüksek kaygı düzeyi kategorisine dahil edildi. Tüm testlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alındı.

BULGULAR

Çalışmaya, Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde 2021 bahar döneminde 5. sınıfta eğitim görmekte olan 170 öğrencinin 158'i (%92,9) katıldı.

Çalışmaya katılan öğrencilerin %64,6'sı kız, %35,4'ü erkeklerden oluşmaktaydı. Öğrencilerin sosyodemografik verilerinin ve COVID-19 ile ilgili bilgi düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Öğrencilerin sosyodemografik verilerinin ve COVID-19 ile ilgili bilgi düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı

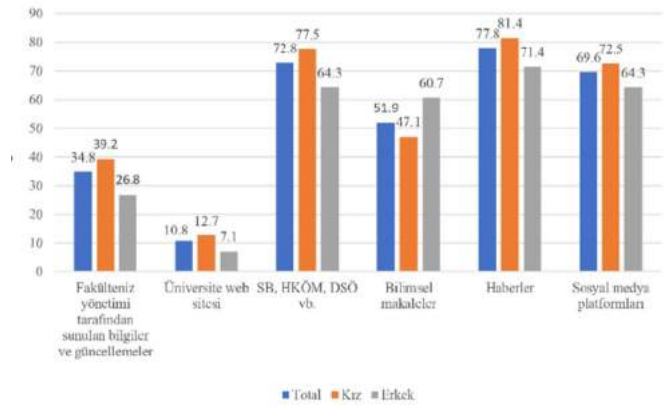
| SORULAR | Total n=158 n (%) | Kız n=102 n (%) | Erkek n=56 n (%) | p* |
|---|-------------------------|-----------------------|------------------------|------------------|
| Kimiale beraber yaşıyorsunuz? | | | | |
| Tek başına | 39 (24,7) | 21 (20,6) | 18 (32,1) | 0.039 |
| Ailem ile birlikte | 60 (38,0) | 46 (45,1) | 14 (25,0)* | |
| Öğrenci evi/yurt | 59 (37,3) | 35 (34,3) | 24 (42,9) | |
| COVID-19 pandemisi sürecinde finansal zorluklarla karşılaştınız mı? (Ailede iş kaybı veya gelir düzeyinde düşüş gibi) | | | | |
| Evet | 72 (45,6) | 51 (50) | 21 (37,5) | 0.131 |
| COVID-19'a ne zaman duydunuz? | | | | |
| Aralık 2019 | 92 (58,2) | 60 (58,8) | 32 (57,1) | 0.224 |
| Ocak 2020 | 48 (30,4) | 27 (26,5) | 21 (37,5) | |
| 1 Şubat-10 Mart 2020 | 17 (10,8) | 14 (13,7) | 3 (5,4) | |
| 11 Mart 2020 ve sonrası | 1 (0,6) | 1 (1) | 0 (0) | |
| COVID-19'un uluslararası halk sağlığı acil durumu olarak ilan edildiğini biliyor musunuz? | | | | |
| Evet | 153 (96,8) | 98 (96,1) | 55 (98,2) | 0.463 |
| COVID-19'un İnfluenza virüsüyle aynı olduğuna katılıyor musunuz? | 19 (12) | 12 (11,8) | 7 (12,5) | 0.892 |
| COVID-19 hangi yollar ile bulaşır? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.) | | | | |
| Hava | 152 (96,2) | 97 (95,1) | 55 (98,2) | 0.327 |
| Temas | 129 (81,6) | 84 (82,4) | 45 (80,4) | 0.757 |
| Fekal-oral | 66 (41,8) | 42 (41,2) | 24 (42,9) | 0.838 |
| COVID-19'un kalıfca süresi ne kadardır? | | | | |
| 2-7 gün | 45 (28,5) | 26 (25,5) | 19 (33,9) | 0.703 |
| 2-14 gün | 79 (50) | 55 (53,9) | 24 (42,9) | |
| 7-14 gün | 30 (19,0) | 19 (18,6) | 11 (19,6) | |
| 7-21 gün | 2 (1,3) | 1 (1) | 1 (1,8) | |
| Hiçbiri | 2 (1,3) | 1 (1) | 1 (1,8) | |
| Kalıfca döneminde COVID-19'un bulaşıcı olduğunu düşünüyor musunuz? | | | | |
| Evet | 125 (79,1) | 79 (77,5) | 46 (82,1) | 0.488 |
| COVID-19 semptomları nelerdir? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.) | | | | |
| Baş ağrısı | 144 (91,1) | 95 (93,1) | 49 (87,5) | 0.233 |
| Ateş | 158 (100) | 102 (100) | 56 (100) | - |
| Öksürük | 156 (98,7) | 101 (99) | 55 (98,2) | 0.665 |
| Böğaz ağrısı ve burun akıntısı | 123 (77,8) | 81 (79,4) | 42 (75) | 0.523 |
| Deri döküntüsü | 37 (23,4) | 27 (26,5) | 10 (17,9) | 0.231 |
| COVID-19 için etkili bir tedavi mevcut mudur? | | | | |
| Evet | 32 (20,3) | 19 (18,6) | 13 (23,2) | 0.493 |
| COVID-19'un komplikasyonları nelerdir? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.) | | | | |
| Zatürre | 139 (88) | 92 (90,2) | 47 (83,9) | 0.247 |
| Solumun yetmezliği | 157 (99,4) | 101 (99) | 56 (100) | - |
| Ölüm | 151 (95,6) | 98 (96,1) | 53 (94,6) | 0.675 |
| Site giriş uygulamalarından hangisi/ hangileri fakülte kliniklerinde COVID-19 ile çarpaz enfeksiyon sebebidir? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.) | | | | |
| Diş tedavileri sırasında tırtırlan aerosoller | 152 (96,2) | 99 (97,1) | 53 (94,6) | 0.447 |
| Kalabalıklı bekleme alanları | 151 (95,6) | 99 (97,1) | 52 (92,9) | 0.220 |
| Dental laboratuvar ile çarpaz enfeksiyon | 126 (79,7) | 84 (82,4) | 42 (75) | 0.277 |
| Kapalı alanlarda çok sayıda öğrenci, yardımcı personel ve eğitimcinin olması | 148 (93,7) | 98 (96,1) | 50 (89,3) | 0.093 |
| Çarpaz enfeksiyon protokollerinin bazı öğrenciler tarafından ihlal edilmesi | 133 (84,2) | 93 (91,2) | 40 (71,4) | 0.001 |
| COVID-19'un fakülte kliniklerinde yayılmasını önlemek için uygulanması gereken evrensel önlemler dışındaki ek koruyucu tedbirler nelerdir? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.) | | | | |
| Gelişmiş koruyucu donanım: yüz siperleri, N95 maskeleri | 154 (97,5) | 100 (98) | 54 (96,4) | 0.538 |
| Hastaların ve personelin vücut ısısının kontrol edilmesi | 96 (60,8) | 67 (65,7) | 29 (51,8) | 0.087 |
| Sadece acil durumlara için diş tedavisinin kullanılması | 113 (71,5) | 70 (68,6) | 43 (76,8) | 0.277 |
| Rubber-dam izolasyonu veya yüksek volümlü tükürük emici kullanımı | 131 (82,9) | 89 (87,3) | 42 (75) | 0.076 |
| Hastalardan, ünite oturuktan sonra tedavie başlamadan antimikrobiyal gargara kullanmalarını istemek | 132 (83,5) | 95 (93,1) | 37 (66,1) | <0.001 |
| Geliştirilmiş havalandırma | 143 (90,5) | 95 (93,1) | 48 (85,7) | 0.128 |
| Yüz dezenfeksiyonu için gelişmiş teknolojilerin kullanılması | 131 (82,9) | 91 (89,2) | 40 (71,4) | 0.004 |

*Ki-kare veya Fisher's exact testi; p<0,05, †Kız öğrencilere göre farklı.

Tablo öğrencilerin evet yanıtına göre düzenlendi. Öğrencilerin %24,7'sinin tek başına, %38'inin ailesi ile birlikte ve %37,3'ünün öğrenci evi/yurtta yaşadığı görüldü. Sadece ailesiyle beraber yaşayanlar arasında kız öğrencilerin ora-

nı erkek öğrencilerden anlamlı olarak fazlaydı ($p=0.039$). Öğrencilerin yaklaşık %46'sının COVID-19 pandemisi sürecinde finansal zorluklarla karşılaştığı görüldü. Öğrencilerin %58,2'sinin COVID-19'u Aralık 2019'da, %30.4'ünün ise Ocak 2020'de duyduğu ve %96'sı, COVID-19'un uluslararası halk sağlığı acil durumu olarak ilan edildiğini bildiği görüldü. COVID-19'un influenza virüsü ile aynı olduğuna katılma oranı %12 bulundu. COVID-19'un bulaşma yolları ile ilgili olan soruya öğrencilerin %96,2'si hava ve %81,6'sı temas cevabını verirken, öğrencilerin yaklaşık %42'sinin fekal-oral cevabını verdiği görüldü. COVID-19'un kuluçka süresi ile ilgili öğrencilerin %28,5'i 2-7 gün, %50'si 2-14 gün, %19'u 7-14 gün cevaplarını verirken ve %79.1'i kuluçka döneminde hastalığın bulaşıcı olduğunu bilmekteydi. Baş ağrısı, öksürük, boğaz ağrısı ve burun akıntısı öğrencilerin sırasıyla, %91,1, %98,7, %77,8, ateş ise öğrencilerin tamamı tarafından COVID-19 semptomu olarak kabul edilirken, öğrencilerin %23,4' deri döküntüsünü de COVID-19 semptomlarından biri olarak kabul etmekteydi. COVID-19'un mevcut bir tedavisinin olup olmadığı sorusuna yaklaşık %20 oranında öğrencinin "evet" cevabını verdiği görüldü. Zatürre, solunum yetmezliği ve ölüm öğrencilerin sırasıyla, %88, %99,4, %95,6'sı tarafından hastalığın komplikasyonu olarak bilinmekteydi. Dental tedavi sırasında üretilen aerosoller, kalabalık bekleme alanları, dental laboratuvar, kapalı alanlarda çok sayıda ğrenci, yardımcı personel ve eğitmen olması, çapraz enfeksiyon protokollerinin bazı öğrenciler tarafından ihlal edilmesi öğrencilerin sırasıyla, %96,2, %95,6, %79,7, %93,7, %84,2'si tarafından fakülte kliniklerinde çapraz enfeksiyon sebebi olarak kabul edilmekteydi. Bu soruya kız öğrencilerin %91,2'sinin çapraz enfeksiyon protokollerinin bazı öğrenciler tarafından ihlal edildiği cevabını verdiği görüldü ve bu oran erkek öğrencilere göre yüksek bulundu ($p<0.001$). COVID-19'un fakülte kliniklerinde yayılmasını önlemek için gereken evrensel önlemler dışındaki ek koruyucu tedbirler ile ilgili öğrencilerin %97,5'i gelişmiş koruyucu donanım; yüz siperleri, N95 maskeleeri, %60,8'i hastaların ve personelin vücut ısısının kontrol edilmesi, %71,5'i sadece acil durumlar için diş tedavisinin kısıtlanması, %82,9'u rubber-dam izolasyonu veya yüksek volümlü tükürük emici kullanımı, %90,5'i geliştirilmiş havalandırma seçeneklerini ek koruyucu tedbir olarak bildiği görüldü. Bununla birlikte öğrencilerin %83,5'i hastalardan, ünite oturduktan sonra tedaviye başlamadan antimikrobiyal gargara kullanmalarını istemenin, %82,9'u da yüzey dezenfeksiyonu için gelişmiş teknolojilerin kullanılmasının COVID-19'un kliniklerde yayılmasını önlemek için ek koruyucu tedbirlerden olduklarını düşünmekteydi ve bu oranların kız öğrencilerde erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu görüldü (sırasıyla, $p<0.001$ ve $p=0.004$). Öğrencilerin %77,8'inin haberler, %72,8'inin SB, HKM, DSÖ vb., %69,6'sının ise sosyal medya platformları kayna-

đıyla COVID-19 hakkında bilgi edindikleri görüldü (şekil 1).



şekil 1. COVID-19 hakkında bilgi edinmek için kullanılan kaynakların cinsiyete göre dağılımı. SB: Sağlık Bakanlığı, HKM: Hastalık Kontrol ve nleme Merkezi, DSÖ: Dünya Sağlık rgt

Öğrencilerin COVID-19 ile ilgili tutumlarının cinsiyete göre dağılımı Tablo 2'de gösterilmektedir.

| SORULAR | Total n=158 n (%) | Kız n=102 n (%) | Erkek n=56 n (%) | p* |
|---|-------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|
| Günlük hayatınızda COVID-19'a karşı aşağıdaki önlemlerden hangisini/ hangilerini uyguluyorsunuz? (Birden çok seçenek işaretlebilir.) | | | | |
| Maske | 155 (98.1) | 99 (97.1) | 56 (100) | 0.195 |
| Sık el yıkama | 153 (96.8) | 100 (98.0) | 53 (94.6) | 0.243 |
| Kolonyal/ kolonyalı mendil vb. kullanma | 139 (88) | 95 (93.1) | 44 (78.6) | 0.007 |
| El sıkma/ sarılma / öpme gibi davranışlardan kaçınma | 148 (93.7) | 96 (94.1) | 52 (92.9) | 0.756 |
| Kalabalık mekanlarda bulunmama | 129 (81.6) | 83 (81.4) | 46 (82.1) | 0.905 |
| Kapalı mekanları sürekli havalandırma | 126 (79.7) | 84 (82.4) | 42 (75) | 0.271 |
| Diğer | 2 (1.3) | 2 (2) | 0 (0) | - |
| Klinikte hasta bakarken COVID-19'a karşı aşağıdakilerden hangilerini kullanıyorsunuz? (Birden çok seçenek işaretlebilir.) | | | | |
| Maske | 151 (95.6) | 99 (97.1) | 52 (92.9) | 0.220 |
| N95 maske | 150 (94.9) | 95 (93.1) | 55 (98.2) | 0.164 |
| Eldiven | 157 (99.4) | 102 (100) | 55 (98.2) | 0.176 |
| Koruyucu gözlük | 49 (31) | 31 (30.4) | 18 (32.1) | 0.820 |
| Siperlik | 156 (98.7) | 102 (100) | 54 (96.4) | 0.124 |
| Bone | 140 (88.6) | 89 (87.3) | 51 (91.1) | 0.470 |
| Tek kullanımlık önlük | 150 (94.9) | 96 (94.1) | 54 (96.4) | 0.526 |
| Sık el yıkama | 144 (91.1) | 95 (93.1) | 49 (87.5) | 0.233 |
| Sık el dezenfeksiyonu | 105 (66.5) | 76 (74.5) | 29 (51.8) | 0.004 |
| Diğer | 2 (1.2) | 2 (2) | 0 (0) | - |
| Pandemi döneminde fakltenizde diş tedavisi yapmadan önce her hastadan HES kodu sorgulaması yapılıyor mu? | | | | |
| Evet | 140 (88.6) | 87 (85.3) | 53 (94.6) | 0.077 |

HES: Hayat Eve Sığar. *ki-kare testi veya Fisher's exact testi; $p<0.05$.

Günlük hayatta COVID-19'a karşı uyguladıkları önlemler sorusuna öğrencilerin %98,1'inin maske, %96,8'inin sık el yıkama, %93,7'sinin el sıkma/sarılma/öpme gibi davranışlardan kaçınma, %81,6'sının kalabalık mekanlarda bulunmama, %79,7'sinin kapalı mekanları sürekli havalandırma yanıtlarını verdikleri görüldü. Benzer şekilde bu soruya tüm öğrenciler %88 ve kız öğrenciler %93,1 oranında kolonyal/kolonyalı mendil vb. kullanma cevabını verirken bu oranın erkek öğrencilerde kız öğrencilere göre daha düşük olduğu tespit edildi ($p=0.007$).

Klinikte hasta bakarken COVID-19'a karşı uyguladıkları önlemler sorusuna öğrencilerin %95,6'sının maske, %94,9'unun N95 maske, %99,4'ünün eldiven, %98,7'sinin siperlik, %88,6'sının bone, %94,9'unun tek kullanımlık önlük, %91,1'inin sık el yıkama, %66,5'inin sık el dezenfeksiyonu yanıtlarını verdikleri görüldü. Koruyucu gözlük kullanımının %31 olduğu tespit edildi. Sık el dezenfeksiyonu kullanım oranının erkek öğrencilerde kız öğrencilere göre düşük olduğu saptandı ($p=0.004$). "Pandemi döneminde fakltenizde diş tedavisi yapmadan önce her hastadan hayat eve sığar (HES) kodu sorgulaması yapılıyor mu?" sorusuna öğrencilerin %88,6'sının "evet" cevabını verdiği görüldü.

Tablo 3'te öğrencilerin COVID-19 ile ilgili korku ve kaygılarının cinsiyete göre dağılımı gösterilmiştir. Öğrencilerin %76,6'sında COVID-19 salgını sırasında hastaların randevularına gelmemesinin eğitimlerini olumsuz etkileyebileceği endişesinin olduğu tespit edildi ve erkek öğrencilerde kız öğrencilere göre bu oran daha yüksek bulundu ($p=0.005$). Öğrencilerin %91,8'i salgın sırasında fakülte kliniklerinde hasta bakarken yapılan uygulamaların sağlıkları açısından artan bir risk oluşturduğunu ve %79,1'i salgının klinik performanslarını olumsuz etkilediğini düşünmekteydiler. COVID-19 salgını sırasında klinikte çalışmaları için hastalığı aile üyelerine ve/veya ev arkadaşlarına bulaştırabilecekleri konusunda endişeli olanlar öğrencilerin %91,1'ini oluşturmaktaydı ve öğrencilerin %20,3'ünün diş hekimliğini kariyer olarak seçme konusunda şüpheleri/pişmanlıkları bulunmaktaydı. Öğrencilerin %62'sinin hastalarla yakın mesafede konuştuklarında gergin olduklarını belirttikleri görüldü. Kız öğrencilerde bu oran erkek öğrencilere göre daha yüksek bulundu ($p=0.008$). "Enfekte olursanız karantinaya alınmaktan korkuyor musunuz?" sorusuna öğrencilerin %60,1'inin "evet" cevabını verdiği görüldü. Öğrencilerin %82,3'ü COVID-19'un insanların ölümüne sebep olduğunu duyduklarında korku duyduklarını belirtti. Korku duyduklarını ifade öğrencilerden kız öğrencilerin sayısının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu görüldü ($p<0.001$). Öğrencilerin kaygı skorlarının medyan değerleri 6 (1-8) olarak tespit edildi. Kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında kaygı skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p<0.05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Öğrencilerin COVID-19 ile ilgili kaygılarının cinsiyete göre dağılımı

| SORULAR | Total n=158 n (%) | Kız n=82 n (%) | Erkek n=76 n (%) | p* |
|--|-------------------------|----------------------|------------------------|--------|
| COVID-19 salgını sırasında hastaların randevularına gelmemesinin eğitiminizi olumsuz etkileyebileceğinden endişe oluyormusunuz? | 121 (76.6) | 71 (86.6) | 50 (69.3) | 0.005 |
| COVID-19 salgını sırasında fakülte kliniklerinde hasta bakarken yaptığınız uygulamaların sağlığını açısından artan bir risk oluşturduğuna düşünür musunuz? | 145 (91.8) | 93 (91.2) | 52 (69.9) | 0.713 |
| COVID-19 salgını sırasında klinikte çalışmanız için hastalığı aile üyelerinize ve /veya ev arkadaşlarınıza bulaştırabileceğiniz konusunda endişeli misiniz? | 125 (79.1) | 78 (76.5) | 47 (63.9) | 0.270 |
| COVID-19 salgını sırasında bu hastalığı yakalamaya riskinizi artırmaya nedeniyle diş hekimliği kariyer olarak seçme konusunda şüpheleriniz /pişmanlıklarınız var mı? | 144 (91.1) | 94 (92.2) | 50 (69.3) | 0.544 |
| Hastalarla yakın mesafede konuşmanızda gergin oluyormusunuz? | 32 (20.3) | 23 (27.5) | 9 (16.1) | 0.332 |
| Enfekte olursanız karantinaya alınmaktan korkuyor musunuz? | 63 (39.9) | 44 (44.1) | 19 (25.9) | 0.256 |
| COVID-19'un insanların ölümüne sebep olduğunu duyduğunuzda korkuyor musunuz? | 130 (82.3) | 92 (90.2) | 38 (67.9) | <0.001 |
| Kayıp Skoru** | Medyan (Min-Max) | 6 (1-8) | 6 (1-8) | 0.099 |

Fisher's exact test, **Mann Whitney U test; $p<0.05$.

Öğrencilerin COVID-19 ile ilgili tutumlarının kaygı skor kategorilerine göre dağılımı Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Öğrencilerin COVID-19 ile ilgili tutumlarının kaygı skor kategorilerine göre dağılımı

| SORULAR | Düşük (0-4) n=39 n (%) | Orta (5-6) n=79 n (%) | Yüksek (7-8) n=40 n (%) | p* |
|--|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------|
| Günlük hayatınızda COVID-19'a karşı aşęıdaki önlemlerden hangisini/hangilerini uyguluyorsunuz? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.) | | | | |
| Maskeler | 38 (97.4) | 77 (97.5) | 40 (100) | 0.595 |
| Sık el yıkama | 36 (92.3) | 77 (97.5) | 40 (100) | 0.134 |
| Kolonyal kolonyalı mendil vb. kullanma | 31 (79.5) | 71 (89.9) | 37 (92.5) | 0.157 |
| El sıkışma / sarılma / öpmeye gibi davranışlardan kaçınma | 35 (89.7) | 74 (93.7) | 39 (97.5) | 0.367 |
| Kalışık mекanlarla buluşmama | 28 (71.8) | 68 (86.1) | 33 (82.5) | 0.167 |
| Kapalı mекanları sterek havalandırma | 30 (76.9) | 62 (78.5) | 34 (85) | 0.621 |
| Diğer | - | 1 (1.3) | 1 (2.5) | - |
| Klinikte hasta bakarken COVID-19'a karşı aşęıdakilerden hangilerini kullanıyorsunuz? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.) | | | | |
| Maskeler | 36 (92.3) | 75 (94.9) | 40 (100) | 0.234 |
| N95 maskeler | 36 (92.3) | 77 (97.5) | 37 (92.5) | 0.349 |
| Eldivenler | 39 (100) | 79 (100) | 39 (97.5) | 0.227 |
| Koruyucu gözlük | 9 (23.1) | 20 (25.3) | 20 (50) | 0.011 |
| Siperlik | 39 (100) | 78 (98.7) | 39 (97.5) | 0.610 |
| Bone | 36 (92.3) | 68 (86.1) | 36 (90) | 0.375 |
| Tek kullanımlık önlük | 36 (92.3) | 76 (96.2) | 38 (95) | 0.662 |
| Sık el yıkama | 34 (87.2) | 73 (92.4) | 37 (92.5) | 0.605 |
| Sık el dezenfeksiyonu | 18 (46.2) | 53 (67.1) | 34 (85) | 0.001 |
| Diğer | - | 1 (1.3) | 2 (5) | - |
| Pandemi döneminde fakültelerinizde diş tedavisi yapılmadan önce her hastadan HES kodu sorgulanması yapıyor mu? | | | | |
| Evet | 34 (87.2) | 73 (92.4) | 33 (82.5) | 0.261 |

HES: Hayat Eve Sigar. *Ki-kare testi; $p<0.05$ Düşük kaygı skoru grubuna göre anlamlı olarak farklı. Orta kaygı skoru grubuna göre anlamlı olarak farklı.

Klinikte hasta bakarken koruyucu gözlük kullanımının yüksek kaygı skoru grubunda diğer gruplara göre daha fazla olduğu tespit edildi ($p=0.011$). Ayrıca orta ve yüksek kaygı skoru grubunda olan bireylerin "Klinikte hasta bakarken Covid-19'a karşı aşęıdakilerden hangilerini kullanıyorsunuz?" sorusuna düşük kaygı skoru grubuna göre daha yüksek oranda "sık el dezenfeksiyonu" cevabını verdikleri görüldü ($p=0.001$).

TARTIşMA

COVID-19, ortaya çıktığı ilk günden itibaren yaşamın her alanını etkilemektedir. Hastalık ile ilgili şüpheli ve doğru olmayan bilgiler, insanlarda korkuya sebebiyet verirken aynı zamanda bir takım yanlış uygulamaları da beraberinde getirmektedir.²⁸ Diş hekimliği uygulamaları COVID-19 bulaşı açısından yüksek risk teşkil eden işlemlerden oluşmaktadır.¹² Bu nedenle diş hekimliği son sınıf öğrencileri de pandemi döneminde klinik eğitimleri gereği fakültede hasta bakmaya devam etmekte olduklarından risk altındadırlar ve öğrencilerin hastalık ile ilgili güncel bilgileri takip etmeleri, klinik pratikte uyguluyor olmaları, korku ve kaygı düzeyleri önemlidir.

xxxx Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi, Türkiye'de COVID-19 vakasının görölmesinden sonraki 2021 bahar döneminde 5. Sınıf öğrencilerinin klinik eğitimlerine devam ettiği az sayıda fakülteden biri olması dolayısıyla bu çalışma, normalleşmenin ilk dönemlerinde öğrencilerin bilgi, kaygı ve tutumlarının değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır.

Ankete katılan öğrencilerin ailede iş kaybı veya gelir düzeyinde düşüş gibi finansal zorluklarla karşılaşma oranı %45,6 olarak tespit edildi. Bu bulgu, COVID-19 küresel şok dalgasının, diğer ülkelerde olduğu gibi, Türkiye'de de ekonomi üzerinde olumsuz etkilerinin bulunduğunu teyit eder niteliktedir.²⁹

Katılımcıların yaklaşık %60'ı COVID-19'u Çin'in Wuhan kentinde salgının ortaya çıktığı Aralık 2019 tarihinde duymuşlardı. Öğrencilerin çoğunluğunun Türkiye'de vaka ortaya çıkmadan önce salgından haberdar olmaları dünyadaki gelişmeleri takip ettiklerini göstermektedir.

Hastalığın bulaş yolu ile ilgili soruda katılımcıların %96,2'sinin hava ve %81,6'sının temas yoluyla bulaşın olabileceğini belirttikleri görüldü. Katılımcıların sadece %41,8'inin COVID-19'un fekal-oral yoldan bulaşının olduğunu belirttiği tespit edildi. Şimdiye kadar, COVID-19'un fekal-oral bulaşma olasılığını analiz eden birçok çalışma yapılmıştır.³⁰⁻³² Sun ve ark.³¹ Çin'de yaptıkları prospektif bir çalışmada, 49 tane COVID-19 hastasını incelemişler ve vücut sıvılarında, özellikle nazofaringeal ve dışkı örneklerinde kalıcı uzun süreli viral RNA tespit edildiğini kaydetmişlerdir. Ong ve ark.³² da yaptıkları çalışmada dışkıda viral bulaşmanın olası bir bulaşma yoluna katkıda bulunabileceğini öne sürmüşlerdir. Çalışmaya katılan öğrencilere

rin %58,2'sinin hastalığın fekal-oral bulaşının olmadığını belirtmesinin, COVID-19'un tipik olarak solunum sistemi semptomları ile karakterize edilmesi ve fekal-oral bulaş konusunda çalışmalar olmasına rağmen kesin bir sonuca ulaşılamaması nedeniyle olabileceği düşünülmektedir.

Yapılan araştırmalarda SARS-CoV-2'nin kuluçka süresi 2-14 gün olarak bildirilmiştir.³³ Ancak çalışmamızda öğrencilerin yarısının (%50) kuluçka süresi ile ilgili soruya 2-14 gün cevabını verdiği görüldü. Batra ve ark.'nın³⁴ çalışmalarında kuluçka süresinin bilinme oranı bizim çalışmamıza göre daha yüksek bulunmuştur (%88,7). Ürdün'de yapılan başka bir çalışmada ise bu oranın %36,1 olduğu görülmüştür.³⁵ COVID-19 için kuluçka süresinin, semptomlara maruz kalmanın başlangıcından itibaren ortalama 4-5 günlük bir süre ile 14 güne kadar uzadığı düşünülmektedir. Bir çalışmada enfekte kişilerin %97,5'inde semptomların 11.5 günde ortaya çıktığı bildirilmiştir.³⁶ Öğrencilerin yarısının bu soruya yanlış cevap vermeleri semptomların ortaya çıkma süresi hakkında farklı bilgilerin bulunmasından kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda öğrencilerin yaklaşık %80'i, COVID-19'un aktif bir tedavisinin mevcut olmadığı doğru yanıtını verdikleri görüldü. Batra ve ark.³⁴'nin çalışmalarında öğrencilerin %56,4'ü tarafından antiviral ilaçların COVID-19 tedavisinde kullanılabileceği belirtilmiştir. Pandeminin ortaya çıkmasından itibaren, virüsün hücreye giriş ve replikasyon fazına etkili olabileceği düşünülen çok sayıda antiviral ilaç tedavi amacıyla denenmiştir.³⁷ Günümüzde henüz SARS-CoV-2 virüsüne etkinliği kanıtlanan antiviral bir ajan yoktur ancak bu konuda çalışmalar devam etmektedir.³⁸ Ancak, çalışmamızda öğrencilerin %20'sinin hastalığın mevcut bir tedavisinin olduğu cevabını vermesi, pandemi döneminde bir çok ilacın tedavi amacıyla kullanılması nedeniyle olduğu düşünülmektedir.

Çapraz enfeksiyon; diş hekimliği çalışma ortamında hasta, hekim ve yardımcı personel arasında hatta teknisyenlere kolayca transfer edilebilen enfeksiyondur. Rutin dental prosedürler sırasında yüksek devirli aletler ve ultrasonik aletlerin kullanılması sebebiyle çok fazla aerosol üretilmektedir. Bu aerosoller COVID-19 için bir bulaş yoludur.¹⁴ Çalışmamızda fakülte kliniklerinde COVID-19 ile çapraz enfeksiyon sebepleri sorulduğunda en yüksek oranda (%96.2) öğrencilerin diş tedavileri sırasında üretilen aerosollerin çapraz enfeksiyon sebebi olarak algılandığı görüldü. Bu bulgularımız Loch ve ark.'nın¹⁰ diş hekimliği öğrencileri risk algılarını inceledikleri çalışma ile uyumluluk göstermektedir.

Cildi ve mukozayı enfekte salgılardan korumak için maskeler, eldivenler, önlükler, gözlükler, boneler ve yüz siperleri dahil kişisel koruyucu ekipman kullanımı tavsiye edilmektedir.² Yapılan araştırmalarda, hastadan 1 m'den daha az bir mesafede çalışırken cerrahi maske, aerosol oluşturan prosedürleri gerçekleştirirken N95 veya FFP2

gibi maskelerin kullanılmasını önerilmiştir.^{1,39} Yüz siperleri, aerosollere karşı bir bariyer sağlar ve yüzün daha geniş bir alanına koruma sağladıklarından, genellikle gözlüklere alternatif olarak kullanılmaktadır.⁴⁰ Kontamine yüzeyler çeşitli nozokomiyal enfeksiyonlardan sorumludur.¹ Yapılan çalışmalarda koronavirüs etkinliğinin %62-%71 etanol, %0.1-0.5 sodyum hipoklorit ve %3 glüteraldehit ile azaldığı bildirilmiştir.⁴¹ Ek koruyucu tedbirler arasında gelişmiş koruyucu donanım kullanımı, rubber-dam, yüksek volümlü tükürük emici, geliştirilmiş yüzey dezenfeksiyonu, iyileştirilmiş havalandırma ve tedaviden önce hastaların antimikrobiyal ağız gargaraları kullanımının ankete katılan %80'in üzerinde öğrenci tarafından bilindiği görüldü. Ancak aynı ortamda çalışan bu öğrencilerin küçük bir kısmının bile bu tedbirlerden haberdar olmaması kontaminasyonu artırabileceği için endişe verici bir bulgudur. Antimikrobiyal gargara kullanımı ve gelişmiş yüzey dezenfeksiyonu kullanımının ek koruyucu tedbirlerden biri olduğu bilgisi kız öğrencilerde erkeklere göre daha yüksekti (sırasıyla, p<0.001 ve p=0.004). COVID-19 ile ilgili bilgi düzeylerinin değerlendirildiği çeşitli çalışmalarda cinsiyete göre bilgi düzeyinin farklılık gösterdiği görülmektedir. Sezgin ve ark.⁴² kadın diş hekimlerinin COVID-19 ile ilgili bilgi seviyelerinin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun kadınların erkeklere göre güncel gelişmeler konusunda daha meraklı ve endişeli olmaları sebebiyle olduğu düşünülmüştür. Çalışmamızda bilgi sorularına verilen cevapların, genel olarak kız ve erkek öğrenciler arasında farklılık göstermemesine rağmen (p>0.05), ek koruyucu tedbirlere yönelik verilen cevaplarda cinsiyetler arasındaki farklılığın, bu nedenle olabileceği düşünülmektedir.

Öğrencilere hastalık ile ilgili bilgi kaynakları sorulduğunda, çoğunluğun haberler ve SB, HKÖM, DSÖ vb. kaynaklardan (sırasıyla, %77,8 ve %72,8) bilgi aldıkları görüldü. Bu bulgu, resmi makamlar tarafından yayınlanan COVID-19 ile ilgili güncellemelerin diş hekimliği öğrencilerinin bilgi düzeylerini geliştirmede olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. COVID-19 ile ilgili tarafsız ve doğru bilginin alınması için resmi kaynaklardan yararlanmak önemlidir ve pandemi döneminde risk altında olan diş hekimi adaylarının tutumlarının belirlenmesi için kilit noktadır. Bununla birlikte, öğrencilerin %69.6'sının sosyal medyayı bilgi kaynağı olarak kullanması, bu platformlardaki bilgi kirliliğinin yanlış yönlendirilmelere sebep olabileceği nedeniyle dikkate alınması gereken bir bulgudur.

Öğrencilerin neredeyse tamamının COVID-19'a karşı aldıkları günlük önlemler arasında maske (%98,1) ve sık el yıkama (%96,8) yer almaktaydı. Kolonya/kolonyalı mendil vb. kullanma sıklığı kız öğrencilerde erkek öğrencilere göre daha fazlaydı (p=0.007). COVID-19'a karşı klinikte hasta bakarken alınan önlemler sorusunda da kız öğrencilerin sık el dezenfeksiyonunu tercih etme oranı erkek öğrencilere göre daha yüksek bulundu (p=0.004). Sık el yı-

kamaya ek olarak sık el dezenfeksiyonunu da kullanan kız öğrencilerde bu oranın fazla olması, COVID-19'dan korunmak için erkek öğrencilere göre daha dikkatli olduklarını göstermektedir. Ek olarak günlük hayatlarındaki kolonya vb. dezenfektan maddelerin kullanımının, klinik kullanıma da yansımış olabileceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin yaklaşık %77'si, erkek öğrenciler daha yüksek oranda olmak üzere ($p=0.005$) salgının hastaların randevularına gelmemesinin eğitimlerini olumsuz etkileyebileceklerinden endişe etmekteydiler. Bir araştırmada, Çin'de COVID-19 salgınının başlangıcında acil diş hizmetlerinin kullanımında %38 oranında önemli bir azalma olduğunu bildirilmiş ve COVID-19'un insanların diş bakımı ile ilgili davranışlarını etkilediği ortaya koyulmuştur.⁴³ Bu durumun yapılan çalışmada da belirtildiği gibi, salgın sonrası diş hekimliği hizmetlerinde ekstra ihtiyaçlara neden olabileceği kaçınılmaz bir sonuçtur.⁴³ Loch ve ark.'nın¹⁰ yaptıkları çalışmada da öğrenciler, hastaların randevulara gelmesinde salgının olumsuz bir etkisi olduğunu gözlemlemişler ve bu durumunun klinik eğitimlerini olumsuz etkileyebileceğinden endişe ettiklerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Agius ve ark.⁴⁴ da öğrencilerin büyük çoğunluğunun pandeminin meslek hayatlarına olumsuz yansımalarının olması konusunda endişeli olduğunu ancak bizim bulgularımızdan farklı olarak kız öğrencilerin çoğunluğu oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışmamızın bulgularına göre öğrencilerin büyük bir çoğunluğu salgın döneminde hasta bakarken sağlıklarının risk altında olduğunu ve salgının klinik performanslarını olumsuz etkilediğini düşünmektedirler (sırasıyla, %91,8 ve %79,1). Diş hekimleri hastalarla yakın mesafede çalıştıkları için COVID-19 gibi enfeksiyonlara sıklıkla maruz kalırlar.⁴⁵ Gerekli önlemler alınmadığı takdirde bu enfeksiyonları başka hastalara da bulaştırabilirler.⁴⁶ Salgın sırasında çok sayıda sağlık çalışanı SARS-CoV-2 ile enfekte olmuşlardır. Bu sebeple öğrencilerin çoğunluğunun sağlıklarını risk altında hissetmeleri (%91,8), hastalığı aile üyelerine ve/veya ev arkadaşlarına bulaştırma konusunda endişeli olmaları (%91,1) sürpriz değildir. Çalışmamıza benzer şekilde Yeni Zelanda'da diş hekimliği öğrencilerinin de sağlıklarının risk altında olduğunu düşündükleri ve salgının klinik performanslarını olumsuz etkilediğini görmüştür.¹⁰

Çalışmamızda "COVID-19'un insanların ölümüne sebep olduğunu duyduğunuzda korkuyor musunuz?" sorusuna "evet" cevabını verenlerin çoğunluğunu kız öğrenciler oluşturmaktaydı ($p<0.001$). Kız öğrencilerin genel anlamda daha endişeli yapıda olmaları ve sağlık uyarıları konusunda daha fazla farkındalıklarının olması bu bulgu ile ilişkilendirilebilir.^{34,47}

Klinikte hasta bakarken COVID-19'dan korunmak için koruyucu gözlük ve sık el dezenfeksiyonunun kullanımının yüksek kaygı kategorisinde olan öğrencilerde orta ve düşük kategorilerine göre daha fazla olduğu görüldü

(sırasıyla, $p=0.011$ ve $p=0.001$). COVID-19 ile ilgili yüksek kaygısı bulunan öğrencilerin hasta bakarken koruyucu önlemlere daha fazla dikkat ediyor olmaları beklenen bir durumdur.

SONUÇLAR

COVID-19 ile mücadele tüm dünyada sürerken, diş hekimliği eğitimleri de bu koşullara uygun olarak yeni kurallar ve bilgiler çerçevesinde devam etmektedir. Diş hekimliği öğrencileri, COVID-19'un hastadan hastaya, hastadan hekime ve sağlık personeline bulaşı açısından kritik bir pozisyonda bulunmaktadırlar. Kontrollü normalleşme dönemi olarak ifade edilen 2021 bahar döneminde, COVID-19 ile ilgili bilgiler sürekli değişmekte olduğundan dolayı öğrencilerin tamamı tarafından güncel literatürün takip edilmesi ve elde edilen bilgilerin klinikte uygulanması bir zorunluluktur. Bu çalışmada, Marmara Üniversitesi'nde 2021 bahar döneminde klinik eğitim gören, diş hekimliği 5. Sınıf öğrencilerinin çoğunluğunun COVID-19'un bulaş yolları, virüsün kuluçka süresi gibi genel bilgilere sahip olduğu, COVID-19'un fakülte kliniklerinde yayılmasını önlemek için gereken ek koruyucu önlemleri bildiği ve bu bilgileri günlük hayatta ve klinikte hasta bakarken uyguladığı tespit edildi. Buna rağmen az oranda da olsa öğrencilerin bir kısmının bu konulardaki bilgilerinin ve uygulamalarının yetersiz olması risk oluşturan bir durumdur. Pandemiye adapte olabilmek için öğrencilerin, COVID-19'dan korunma önlemlerini uygulama konusunda desteklenmesi ve bilgilerinin güncellenmesi gerekmektedir. Ayrıca önemli oranda öğrencinin pandemi döneminde sağlıklarının risk altında olduğunu düşündükleri, eğitimlerinin ve klinik performanslarının olumsuz etkileneceği konusunda kaygılı oldukları görüldü. Yüksek derecede kaygılı olmanın öğrencilerin COVID-19'a karşı klinikte hasta bakarken daha fazla önlem aldıkları tespit edildi. Yüksek kaygı, uzun vadede motivasyonu ve konsantrasyonu olumsuz etkileyebileceğinden dolayı öğrencilerin, kaygı durumlarının kontrol altına alınması gerektiği düşünülmektedir.

Bu çalışmada, kontrollü normalleşme döneminin ilk safhalarındaki durumun tespiti sunulmuştur. Vaka sayılarının azalmaya başladığı ve COVID-19 aşısı olan kişi sayısının arttığı ilerleyen dönemlerde öğrencilerin kaygı durumlarının ve tutumlarının değerlendirildiği ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Ge ZY, Yang LM, Xia JJ, Fu XH, Zhang YZ. Possible aerosol transmission of COVID-19 and special precautions in dentistry. J Zhejiang Univ Sci B 2020;21:361-368.
2. Meng L, Hua F, Bian Z. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine. J Dent Res 2020;99:481-487.
3. Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, ve ark. Transmis-

sion routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *Int J Oral Sci* 2020;12:9.

4. World Health Organization. WHO director-general's statement on ihr emergency committee on novel coronavirus (2019-nCoV). Geneva: WHO 2020.

5. Ghebreyesus, T. A. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19-25 May 2020.

6. Soysal F, Isler S, Peker I, Akca G, Ozmeric N, ve ark. The Impact of COVID-19 Pandemic on Dentistry Practices/ COVID-19 Pandemisinin Dis Hekimligi Uygulamalarina Et-kisi. *KLIMIK Journal* 2020;33.

7. Centers for Disease Control or Prevention. Symptoms of COVID-19. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/symptoms-testing/symptoms.html> (accessed 22 February 2021).

8. Alharbi A, Alharbi S, Alqaidi S. Guidelines for dental care provision during the COVID-19 pandemic. *Saudi Dent J* 2020;32:181-186.

9. Li, Qun, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med* 2020;382:1199-1207.

10. Loch C, Kuan IJB, Elsalem L, Schwass D, Brunton PA, ve ark. COVID-19 and dental clinical practice: Students and clinical staff perceptions of health risks and educational impact. *J Dent Educ* 2021;85:44-52.

11. de Wit E, van Doremalen N, Falzarano D, Munster VJ. SARS and MERS: recent insights into emerging coronaviruses. *Nat Rev Microbiol* 2016;14:523-34.

12. Xu H, Zhong L, Deng J, Peng J, Dan H, ve ark. High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. *Int J Oral Sci* 2020;12:8.

13. Volgenant CMC, de Soet JJ. Cross-transmission in the dental office: Does this make you ill? *Curr Oral Health Rep* 2018;5:221-228.

14. Thoracic S. Expert consensus for bronchoscopy during the epidemic of 2019 Novel Coronavirus infection (Trial version). *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi* 2020;43:199-202.

15. Checchi L, Montevicchi M, Moreschi A, Graziosi F, Taddei P, ve ark. Efficacy of three face masks in preventing inhalation of airborne contaminants in dental practice. *J Am Dent Assoc* 2005;136:877-882.

16. Miller RL. Characteristics of blood-containing aerosols generated by common powered dental instruments. *Am Ind Hyg Assoc J* 1995;56:670-676.

17. Phelan AL, Katz R, Gostin LO. The Novel Coronavirus Originating in Wuhan, China: Challenges for Global Health Governance. *JAMA* 2020;323:709-710.

18. World Health Organization. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected: interim guidance, 28 January 2020. 2020.

19. COVID-19 Pandemisinde Sağlık Kurumlarında alışma Rehberi ve Enfeksiyon Kontrol nlemleri Bilimsel Danışma Kurulu alışması 9 Mart 2021 [Internet]. [kaynak 30 Temmuz 2021]. Available at: <https://covid19.saglik.gov.tr/Eklenti/40282/0/ covid19-saglikkurumlarindacalismarehberiveenfeksiyonkontrolonlemleripdf.pdf>

20. Atas O, Talo Yildirim T. Evaluation of knowledge, attitudes, and clinical education of dental students about COVID-19 pandemic. *PeerJ* 2020;8:e9575.

21. Umezudike KA, Isiekwe IG, Fadeju AD, Akinboboye BO, Aladenika ET. Nigerian undergraduate dental students' knowledge, perception, and attitude to COVID-19 and infection control practices. *J Dent Educ* 2021;85:187-196.

22. Fazel M, Patel V, Thomas S, Tol W. Mental health interventions in schools in low-income and middle-income countries. *Lancet Psychiatry* 2014;1:388-398.

23. Jum'ah AA, Elsalem L, Loch C, Schwass D, Brunton PA. Perception of health and educational risks amongst dental students and educators in the era of COVID-19. *Eur J Dent Educ* 2021;25:506-515.

24. Ahmed MA, Jouhar R, Ahmed N, Adnan S, Aftab M, ve ark. Fear and Practice Modifications among Dentists to Combat Novel Coronavirus Disease (COVID-19) Outbreak. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17.

25. Duruk G, Gumusboga ZS, Colak C. Investigation of Turkish dentists' clinical attitudes and behaviors towards the COVID-19 pandemic: a survey study. *Braz Oral Res* 2020;34:e054.

26. Xu H, Gonzalez Mendez MJ, Guo L, Chen Q, Zheng L, ve ark. Knowledge, Awareness, and Attitudes Relating to the COVID-19 Pandemic Among Different Populations in Central China: Cross-Sectional Survey. *J Med Internet Res* 2020;22:e22628.

27. Bhagavathula AS, Aldhalei W, Rahmani J, Ashrafi Mahabadi M, Bandari D. Novel Coronavirus (COVID-19) Knowledge and Perceptions: A Survey of Healthcare Workers. *JMIR Public Health and Surveill* 2020;6:e19160.

28. Cascella M, Rajnik M, Aleem A, Dulebohn SC, Di Napoli R, Features. Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19). In: *StatPearls* [Internet], Treasure Island (FL), StatPearls, 2022.

29. Manavgat G, Daştan İ, Abbasi A. COVID-19 Pandemisinin Türkiye'de Hanehalkı Yoksulluğu, Sağlık Harcamaları ve Sağlıkta Finansal Koruma zerindeki Olası Etkileri. *Eurasian Journal of Health Technology Assessment* 2021;5:27-44.

30. Patel KP, Vunnam SR, Patel PA, Krill KL, Korbitz PM, ve ark. Transmission of SARS-CoV-2: an update of current literature. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2020;39:2005-2011.

31. Sun J, Xiao J, Sun R, Tang X, Liang C, ve ark. Prolonged Persistence of SARS-CoV-2 RNA in Body Fluids.

Emerg Infect Dis 2020;26:1834-1838.

32. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, ve ark. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. JAMA 2020;323:1610-1612.

33. Singhal T. A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). Indian J Pediatr 2020;87:281-286.

34. Batra K, Urankar Y, Batra R, Gomes AF, S M, ve ark. Knowledge, Protective Behaviors and Risk Perception of COVID-19 among Dental Students in India: A Cross-Sectional Analysis. Healthcare (Basel) 2021;9.

35. Khader Y, Al Nsour M, Al-Batayneh OB, Saadeh R, Bashier H, ve ark. Dentists' Awareness, Perception, and Attitude Regarding COVID-19 and Infection Control: Cross-Sectional Study Among Jordanian Dentists. JMIR Public Health Surveill 2020;6:e18798.

36. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, ve ark. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) from Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. Ann Intern Med 2020;172:577-582.

37. Fragkou PC, Belhadi D, Peiffer-Smadja N, Moschopoulos CD, Lescure FX, ve ark. Review of trials currently testing treatment and prevention of COVID-19. Clin Microbiol Infect 2020; 26: 988-998.

38. Yılmaz G. COVID-19: Antiviral Treatment. Med J SDU 2021;(ozelsayi-1):79-85.

39. World Health Organization. Advice on the use of masks in the community, during home care and in health-care settings in the context of the novel coronavirus (COVID-19) outbreak, 19 March 2020. (2020).

40. Roberge RJ. Face shields for infection control: A review. J Occup Environ Hyg 2016;13:235-242.

41. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. J Hosp Infect 2020;104:246-251.

42. Sezgin GP, SirinoGlu Capan B. Assessment of dentists' awareness and knowledge levels on the Novel Coronavirus (COVID-19). Braz Oral Res 2020;34:e112.

43. Guo H, Zhou Y, Liu X, Tan J. The impact of the COVID-19 epidemic on the utilization of emergency dental services. J Dent Sci 2020;15:564-567.

44. Agius AM, Gatt G, Vento Zahra E, Busuttill A, Gainza-Cirauqui ML, ve ark. Self-reported dental student stressors and experiences during the COVID-19 pandemic. J Dent Educ 2021;85:208-215.

45. Spagnuolo G, De Vito D, Rengo S, Tatullo M. COVID-19 Outbreak: An Overview on Dentistry. Int J Environ Res Public Health 2020;17.

46. Ather A, Patel B, Ruparel NB, Diogenes A, Hargreaves KM. Coronavirus Disease 19 (COVID-19): Implications for Clinical Dental Care. J Endod 2020;46:584-595.

47. Halboub E, Alhaji MN, AlKhairat AM, Sahaqi AM, Quadri MFA. Perceived Stress among Undergraduate Dental Students in Relation to Gender, Clinical Training and Academic Performance. Acta Stomatol Croat 2018;52:37-45.

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

Ortognatik cerrahi hastalarında farklı hareket miktarlarının profil estetiği üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi

Evaluation of the effect of different amounts of movement on profile aesthetics in orthognathic surgery patients

Dr. Öğr. Üyesi Serpil Çokakoğlu

Pamukkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti A.D., Denizli

Orcid ID: 0000-0002-1240-6951

Dr. Öğr. Üyesi Osman Ufuk Taşdemir

Pamukkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Cerrahisi A.D., Denizli

Orcid ID: 0000-0002-0631-1665

Dr. Öğr. Üyesi Burcu Gürsoytrak

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Cerrahisi A.D., Aydın

Orcid ID: 0000-0002-9893-0649

Dr. Öğr. Üyesi Hasan Onur Şimşek

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Cerrahisi A.D., Aydın

Orcid ID: 0000-0001-9628-3014

Dr. Öğr. Üyesi Umut Demetoğlu

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Cerrahisi A.D., Aydın

Orcid ID: 0000-0001-9960-3175

Dt. Canan Aksu Kızıldağ

Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti A.D., Denizli

Orcid ID: 0000-0002-2687-7551

Geliş tarihi: 3 Eylül 2021

Kabul tarihi: 1 Mayıs 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2022.34735

Yazışma adresi:

Serpil Çokakoğlu

Pamukkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Kınıklı Kampüsü, Denizli

İş Tel: +90 258 296 44 85

Tel: +90 505 399 40 86

E-posta: serpilcokakoglu@gmail.com

ÖZET

Amaç: Ortognatik cerrahi uygulanan hastalarda farklı hareket miktarları sonucunda öngörülen profilin, estetik açıdan değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Farklı ortognatik cerrahi teknikler kullanılarak tedavileri tamamlanan 7 hastaya ait preoperatif ve postoperatif laterel sefalometrik radyograflardan iki boyutlu siyah profil silüet görüntüleri hazırlanmıştır. Ayrıca planlanan çene hareketlerinden sagittal yönde 2 mm daha az veya 2 mm daha fazla olacak şekilde preoperatif radyograflardan yeni profil silüet görüntüleri oluşturulmuştur. Ortodontist, çene cerrahisi, diş hekimi ve hasta yakınlarından oluşan farklı grup katılımcılardan çenelerin farklı hareket miktarları neticesinde elde edilen profil silüet görüntülerini estetik açıdan skorlamaları istenmiştir. Her bir grupta 25 birey olacak şekilde hazırlanan anket 100 katılımcı tarafından doldurulmuştur.

Bulgular: Tüm gruplarda en az estetik bulunan profil her bir hasta için ameliyat öncesi olmuştur. En estetik bulunan profil tek çene operasyon uygulanan hastalarda post-operatif, çift çene operasyon uygulanan hastalarda ise daha az maksiller ilerletme ile birlikte daha fazla mandibular geriletme sonucunda öngörülen olmuştur. Mandibula kaynaklı hafif prognati varlığında uygulanan tek çene mandibular fazla geriletme, diş hekimleri tarafından çene cerrahisi ve hasta yakınlarına göre daha estetik bulunmuştur. Mandibular retrognati gözlenen artmış alt yüz yüksekliğine sahip vakada daha fazla mandibular ilerletme ortodontistler tarafından anlamlı derecede daha yüksek oranda en az estetik şekilde skorlanmıştır.

Sonuç: Ortodontist, çene cerrahisi ve hasta yakınları estetik açıdan birbirleriyle büyük oranda uyumlu görüş bildirmişlerdir. Prognati gözlenen vakalarda daha fazla mandibular geri itimin bir alternatif olabileceği düşünülebilir.

Anahtar kelimeler: Estetik, ortognatik cerrahi, profil

SUMMARY

Aim: The aim of this study was to esthetically evaluate the predicted profile of patients undergoing orthognathic surgery as a result of different amounts of jaw movement.

Materials and Method: Two-dimensional black profile silhouettes were prepared from preoperative and postoperative laterel cephalometric radiographs of 7 patients whose treatments were completed using different surgical techniques. Additionally, new profile silhouettes were created from preoperative radiographs with 2 mm less or 2 mm more in the sagittal than the planned movements. The different participants including orthodontist, maxillofacial surgeon, dentist and laypersons were asked to score the profile silhouettes in terms of aesthetics. The prepared questionnaire was filled by 100 participants, with 25 individuals in each group.

Results: The least aesthetic profile in all groups was pre-operative for each patient. The most aesthetic profile was the postoperative in patients who underwent a single chin operation, while the predicted profile as a result of more mandibular set-back with less maxillary advancement in patients with double chin operation. Single-jaw mandibular over-setback in the presence of mild prognathia originating from the mandible has been found to be more aesthetic by dentists compared to maxillofacial surgeons and laypersons. More mandibular advancement was scored by orthodontists significantly higher as the least aesthetics in the patient with increased lower face height with mandibular retrognathia.

Conclusion: Orthodontists, maxillofacial surgeons and laypersons reported a highly compatible opinion with each other in terms of aesthetics. It is thought that mandibular more setback may be an alternative in prognathia cases.

Keywords: Aesthetics, orthognathic surgery, profile

GİRİŞ

Yüz estetiği, bireylerin günlük yaşamlarını etkileyen önemli bir faktördür. Bireyin özgüveninin oluşmasında dış görünümünün etkisi büyüktür. Aynı zamanda bireye sosyal hayatta önemli bir avantaj sağlamaktadır.¹ Estetik görünüme sahip birey, etrafından daha fazla ilgi görmekte ve başarılı olmakta, daha kolay iş bulmakta ve sosyal yaşamında daha mutlu olmaktadır.²

Son yıllarda yüz estetiğine verilen önem giderek artmaktadır. Büyüme gelişim dönemi tamamlanmış olan hastalarda çene-yüz bölgesini ilgilendiren deformiteler cerrahi olarak düzeltilebilir. Nitekim ortognatik cerrahi uygulanan hastaların şikayetlerinin başında estetik ve okluzyon gelmektedir.³ Türk popülasyonunda ortognatik cerrahi ihtiyacının değerlendirildiği bir çalışmada en yaygın maloklüzyon türü sınıf III (%69) iken, bunu sınıf II (% 17,5) ve sınıf I (% 13,5) izlemiştir. Sagittal ve vertikal iskelet ilişkiler açısından sınıf III iskelet (% 69) ve hiperdiverjan olgular (% 64) ortognatik cerrahi ihtiyacı gösteren en yaygın maloklüzyon tipleri olmuştur.⁴

Ortognatik cerrahinin başarısı dikkatli klinik muayene, doğru tanı ve tedavi planlamasına bağlıdır. Ortodontistler ve maksillofasiyal cerrahlar arasındaki işbirliği, sonuçların takibi ve iletişim beklenmedik sorunlardan kaçınmak için oldukça önemlidir.⁵ Hasta için en iyi estetik görünümün ne olduğuna karar verme aşamasında hastaların da sürece dahil edilmesi gereklidir. Çünkü klinisyenler açısından estetik açıdan tatmin edici olduğu düşünülen sonuçlar hasta açısından kabul görmeyebilir.⁶ Ayrıca ortognatik cerrahi uygulamalarında hasta memnuniyeti ile psikososyal

işlevsellik arasında yakın bir ilişki olduğu gösterilmiştir.⁷ Bu nedenle hastaların yüz estetiğine yönelik ihtiyaçlarının değerlendirilmesi hem ortodontistler hem de cerrahlar tarafından hassasiyet gösterilmesi gereken bir husustur. Aynı zamanda klinisyenler ve meslek dışı bireyler arasındaki yüz estetiği algısındaki farklılıklar, hasta merkezli tedavi hedeflerinin daha da geliştirilmesi ve daha kapsamlı bir şekilde anlaşılması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır.⁸

Çenelerin konumu, yüzün profil estetiğinin değerlendirilmesi açısından oldukça önemlidir. Çünkü kişinin ilk izlenimini etkiler ve kişiliğiyle ilişkilendirilir. Örneğin, bir erkekte çıkıntılı bir çene gücü ile ilişkilidir.⁹ Yapılan bir çalışmada hem kadınlarda hem de erkeklerde çekicilik algısına neden olan en önemli faktörün aşırı mandibular retrüzyon olduğu bildirilmiştir.¹⁰ Bu kapsamda ortognatik cerrahi uygulamaları esnasında yapılması planlanan çene hareket miktarları profili doğrudan etkileyeceğinden önem arz etmektedir.

Yapılan literatür incelemesinde ortognatik cerrahi öncesi ve sonrası estetiğin profil fotoğrafları üzerinden değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır.^{11,12} Fabre ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortognatik cerrahi endikasyonuna sahip sınıf III hastaların, farklı cerrahi teknikler simüle edilerek oluşturulan profil fotoğraflarının çene cerrahları, ortodontistler ve meslek dışı bireyler tarafından estetik açıdan değerlendirilmesi istenmiştir.¹³ Ancak bilginiz dahilinde aynı cerrahi teknikle farklı hareket miktarları neticesinde öngörülen profillerin farklı grup katılımcılar tarafından estetik açıdan değerlendirildiği herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızın amacı; ortognatik cerrahi uygulanan hastalarda alternatif hareket miktarlarının profil estetik algısı üzerine etkisini değerlendirmektir. Bu çalışma ile ortodontist, çene cerrahı, diş hekimi ve hasta yakınlarından oluşan farklı grup katılımcılardan, çenelerin farklı hareket miktarları neticesinde elde edilen profil silüetlerini estetik açıdan skorlamaları istenmiştir. Çalışmamız kapsamında katılımcılar arasında farklı çene hareket miktarları esas alınarak öngörülen profillerin estetik açısından değerlendirilmesi bakımından herhangi bir farklılık yoktur şeklinde kurulmuş olan başlangıç hipotezinin doğruluğu değerlendirilmiştir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız için Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan 27.10.2020 tarih ve 20 sayılı karar ile etik onayı alınmıştır. Çalışmamız Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yürütülmüştür. Çalışma kapsamında kliniğimizde 2017-2020 tarihleri arasında farklı ortognatik cerrahi teknikler kullanılarak tedavileri tamamlanan 7 hastaya (ortalama yaş: kadın 23.1 ± 5.2 yıl; erkek 25.5 ± 6.8 yıl) ait lateral sefalometrik filmler hastalardan izin alınarak kullanılmıştır.

Filmler aynı röntgen cihazı (OP200D Instrumentarium, Tuusula, Finlandiya) kullanılarak hasta doğal baş pozisyonunda, dişler sentrik ilişkide ve dudaklar istirahat pozisyonunda olacak şekilde çekilmiştir. Ortognatik cerrahi prosedürü başarılı bir şekilde tamamlanmış ve tedavi sonrası stabil bir okluziyona sahip hastalara ait filmler kayıt olarak seçilmiştir. Çalışmamızda tek veya çift çene cerrahi planlaması gereğince sadece sagittal yönde hareket planlanan hastalara ait filmler kullanılmıştır.

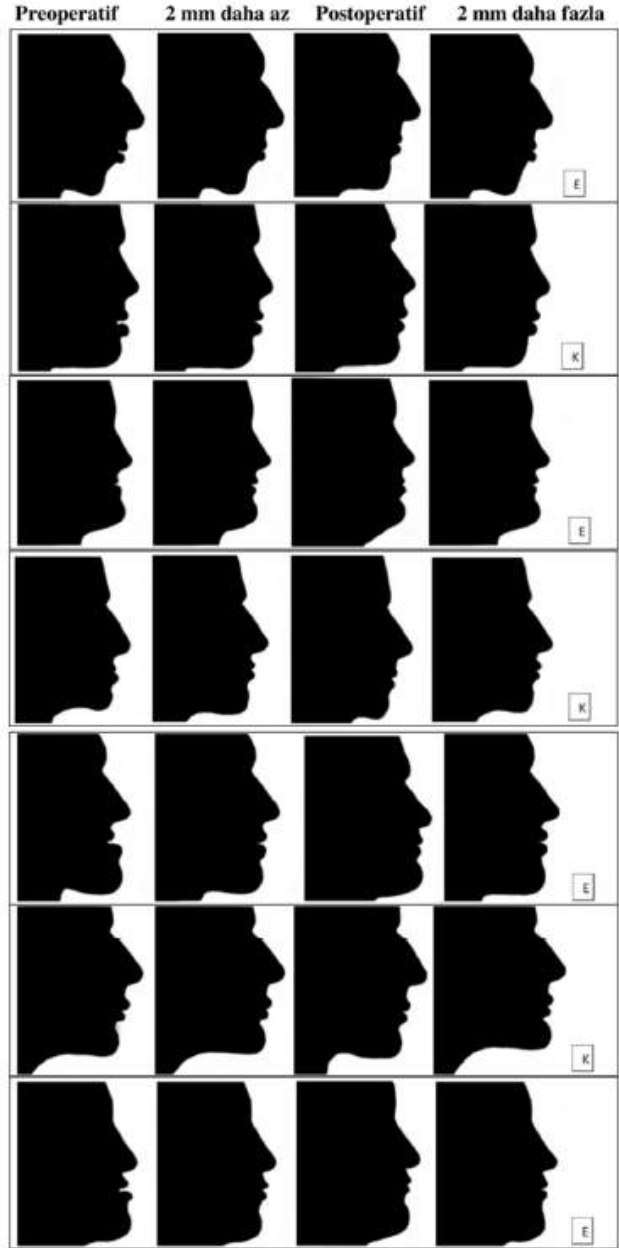
Hastaların ortodontik tedavileri ve cerrahi müdahaleleri aynı ekip tarafından gerçekleştirilmiştir. Hastalardan üç tanesine çift çene (maksiller ilerletme ve mandibular geriletme), iki tanesine mandibular ilerletme, birer hastaya da maksiller ilerletme veya mandibular geriletme çene operasyonları uygulanmıştır. Hastalara ilaveten herhangi bir burun ya da çene ucu operasyonu uygulanmamıştır. Ortognatik cerrahi ile tedavi edilen hastaların ideal okluziyona sahip olabilmesi için ameliyat esnasında gerçekleştirilen hareket miktarı/miktarları ile yönü Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Cerrahi sırasında gerçekleştirilen sagittal hareket tipleri ve miktarları

| Hasta | Cinsiyet | Maksiller ilerletme | Mandibular ilerletme | Mandibular geri alma |
|-------|----------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | Erkek | | 5 mm | |
| 2 | Kadın | | | 5 mm |
| 3 | Erkek | 6 mm | | 4 mm |
| 4 | Kadın | 6 mm | | |
| 5 | Erkek | 7 mm | | 7 mm |
| 6 | Kadın | | 6 mm | |
| 7 | Erkek | 4 mm | | 7 mm |

Çalışmamızda hastaların preoperatif (operasyondan 2 ay önce) ve postoperatif (en az 6 ay sonra) sefalometrik radyografileri üzerindeki çizimlerden bilgisayar yazılımı (Adobe Photoshop CS4 yazılımı; Adobe Systems Inc., San Jose, CA, ABD) yardımıyla iki boyutlu siyah profil silüetleri hazırlanmıştır. Daha sonra her hasta için preoperatif lateral sefalometrik filminden iki yeni öngörü çizimi daha manuel olarak elde edilmiştir.¹⁴ Planlanan çene hareketlerinden 2 mm daha az ve 2 mm daha fazla olacak şekilde sagittal yönde iskeletsel yapılarıdaki hareketlerin yumuşak dokuya yansımaları Proffit ve White'in¹⁵ belirlediği yumuşak-sert doku takip oranları esas alınarak çizilmiştir. Elde edilen çizimler taranarak yazılıma aktarılmış ve yeni profil silüetleri oluşturulmuştur. Ardından sırasıyla preoperatif, 2 mm daha az hareket, postoperatif ve 2 mm daha fazla hareket sonrasında elde edilen silüetleri içeren 7 hastaya ait toplamda 28 adet silüetten oluşan anket formu hazırlanmıştır. Hazırlanan profil silüet görüntüleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

Çalışmamızda hazırlanan silüetler estetik açıdan ortodontistler, çene cerrahları, diş hekimleri ve hasta yakınlarından oluşan 4 farklı grup tarafından değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Hazırlanan profil silüet görüntüleri

Orta düzeyde bir etki büyüklüğü ($f=0.40$) elde edebileceği varsayılarak yapılan güç analizi (G*Power 3.1.9.2 yazılımı) sonucunda, çalışmamıza en az 76 katılımcı (her grup için en az 19 kişi) alındığında %95 güven düzeyinde %80 güç elde edilebileceği hesaplanmıştır. Veri kaybı oluşabileceği düşünülerek her gruba %30 oranında fazla sayıda katılımcı eklenmesi planlanmış ve her bir grupta 25 birey olacak şekilde toplamda 100 katılımcı çalışmamıza dahil edilmiştir. Katılımcıların seçimi esnasında hasta yakınlarının 18 yaşını doldurmuş ve ortodontik tedavi görmemiş olmalarına, diğer katılımcıların ise aktif şekilde çalışıyor olmalarına dikkat edilmiştir. Katılımcılar anketin başında çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve onamları alınmıştır. Katılımcılardan silüetleri rahat bir ortamda, süre sınırı olmadan tek başlarına değerlendirmeleri istenmiştir. İlk olarak katılımcıların yaş ve cinsiyet bilgisi alınmıştır. Daha sonra, katılımcılardan 1 ile 4 arasında değişen değerleri içeren bir ölçeklendirme yardımıyla her bir görüntüyü es-

tetik açısından skorlamaları (1: estetik değil; 2: estetik; 3: daha estetik; 4: en estetik) istenmiştir.

Elde edilen veriler IBM SPSS v23 ile analiz edilmiştir. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Gruplara göre kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanılmıştır. Gruplara göre normal dağılım göstermeyen verilerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları nicel veriler için ortalama \pm SS ve ortanca (min- maks) şeklinde, kategorik veriler için frekans (yüzde) olarak sunulmuştur. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak alınmıştır.

BULGULAR

Çalışmamıza ait demografik veriler incelendiğinde gruplar arasında yaş ortalamaları açısından farklılık olduğu görülmüştür ($p < 0.001$). Hasta yakınlarının yaş ortalaması diğer katılımcılardan anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Cinsiyet açısından da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Diş hekimi ve hasta yakınlarına göre kadın çene cerrahlarının sayısı anlamlı derecede düşüktür (Tablo 2).

Tablo 2. Demografik verilerin gruplar arası karşılaştırılması

| | Ortodontist | Çene cerrahı | Diş hekimi | Hasta yakını | Test istatistiği | p |
|---------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|------------------|-----------|
| Kadın n (%) | 11 (44) ^a | 9 (36) ^b | 17 (68) ^c | 18 (72) ^e | $\chi^2=9.495$ | 0.023* |
| Erkek n (%) | 14 (56) | 16 (64) | 8 (32) | 7 (28) | | |
| Yaş (Ort± SS) | 33.6 ± 3.2* | 32.4 ± 2.9* | 34.5 ± 2.6* | 28.3 ± 3.0* | $H^2=18.154$ | <0.001*** |

χ^2 : Ki-kare test istatistiği

H^2 : Kruskal Wallis test istatistiği

a-c: Aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Farklı grup katılımcılar tarafından profil estetiğinin değerlendirilmesine ait bulgular Tablo 3'de gösterilmiştir. Tüm gruplarda en az estetik bulunan profil her bir hasta için ameliyat öncesi olmuştur. En estetik profil ise tek çene operasyon uygulanan hastalarda ameliyat sonrası, çift çene operasyon uygulanan hastalarda daha az maksiller ilerletme ile birlikte daha fazla mandibular geriletme sonucunda elde edilen olmuştur.

Retrognati gözlenen vakalarda, mandibular ilerletme yapılan erkek hastada en az estetik profilin değerlendirilmesi gruplar arasında anlamlı farklılık göstermiştir. Ameliyat öncesi profil, ortodontistlere göre hasta yakınları tarafından daha fazla oranda en az estetik şeklinde düşük skorlanmıştır. Ortodontistlerin %56'sı, çene cerrahlarının %88'i, diş hekimlerinin %80'i ve hasta yakınlarının %96'sı en az estetik profilin ameliyat öncesi olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca daha fazla ilerletme yapılan profil, estetik açıdan ortodontistler tarafından çene cerrahları ve hasta yakınlarına göre anlamlı derecede daha fazla oranda (%40) düşük skor almıştır ($p < 0.001$). Kadın hastada ise en az en estetik profil değerlendirmesi açısından gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur.

| | | Ortodontist | Çene cerrahı | Diş hekimi | Hasta yakını | Test istatistiği | p |
|------------|---------------|----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|------------------|-----------|
| Hasta 1 | En az estetik | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | $\chi^2=30.3$ | <0.001*** |
| | 1. silüet | 14 (56) ^a | 22 (88) ^{ab} | 20 (80) ^{ab} | 24 (96) ^b | | |
| | 2. silüet | 0 (0) | 3 (12) | 0 (0) | 0 (0) | | |
| | 3. silüet | 1 (4) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | | |
| | 4. silüet | 10 (40) ^a | 0 (0) ^b | 5 (20) ^{ab} | 1 (4) ^b | | |
| En estetik | 1. silüet | 1 (4) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | $\chi^2=11.98$ | 0.062 |
| | 2. silüet | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | | |
| | 3. silüet | 24 (96) | 21 (84) | 25 (100) | 24 (96) | | |
| | 4. silüet | 0 (0) | 4 (16) | 0 (0) | 1 (4) | | |
| | | | | | | | |
| Hasta 2 | En az estetik | | | | | $\chi^2=10.05$ | 0.35 |
| | 1. silüet | 23 (92) | 22 (88) | 21 (84) | 25 (100) | | |
| | 2. silüet | 0 (0) | 1 (4) | 1 (4) | 0 (0) | | |
| | 3. silüet | 2 (8) | 0 (0) | 1 (4) | 0 (0) | | |
| | 4. silüet | 0 (0) | 2 (8) | 2 (8) | 0 (0) | | |
| En estetik | 1. silüet | 2 (8) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | $\chi^2=23.17$ | 0.006** |
| | 2. silüet | 0 (0) | 4 (16) | 1 (4.2) | 5 (20) | | |
| | 3. silüet | 18 (72) | 19 (76) | 13 (54.2) | 18 (72) | | |
| | 4. silüet | 5 (20) ^{bc} | 2 (8) ^c | 10 (41.7) ^b | 2 (8) ^c | | |
| | | | | | | | |
| Hasta 3 | En az estetik | | | | | $\chi^2=7.95$ | 0.54 |
| | 1. silüet | 22 (88) | 20 (80) | 20 (80) | 20 (80) | | |
| | 2. silüet | 2 (8) | 2 (8) | 1 (4) | 0 (0) | | |
| | 3. silüet | 0 (0) | 1 (4) | 3 (12) | 4 (16) | | |
| | 4. silüet | 1 (4) | 2 (8) | 1 (4) | 1 (4) | | |
| En estetik | 1. silüet | 2 (8) | 1 (4) | 2 (8) | 0 (0) | $\chi^2=8.79$ | 0.46 |
| | 2. silüet | 13 (52) | 16 (64) | 12 (48) | 19 (76) | | |
| | 3. silüet | 3 (12) | 0 (0) | 3 (12) | 2 (8) | | |
| | 4. silüet | 7 (28) | 8 (32) | 8 (32) | 4 (16) | | |
| | | | | | | | |
| Hasta 4 | En az estetik | | | | | $\chi^2=5.96$ | 0.74 |
| | 1. silüet | 22 (88) | 22 (88) | 21 (84) | 23 (92) | | |
| | 2. silüet | 1 (4) | 2 (8) | 2 (8) | 0 (0) | | |
| | 3. silüet | 2 (8) | 1 (4) | 1 (4) | 2 (8) | | |
| | 4. silüet | 0 (0) | 0 (0) | 1 (4) | 0 (0) | | |
| En estetik | 1. silüet | 2 (8) | 0 (0) | 1 (4) | 0 (0) | $\chi^2=10.027$ | 0.35 |
| | 2. silüet | 5 (20) | 6 (24) | 11 (44) | 9 (36) | | |
| | 3. silüet | 12 (48) | 10 (40) | 6 (24) | 11 (44) | | |
| | 4. silüet | 6 (24) | 9 (36) | 7 (28) | 5 (20) | | |
| | | | | | | | |
| Hasta 5 | En az estetik | | | | | $\chi^2=9.420$ | 0.39 |
| | 1. silüet | 23 (92) | 22 (88) | 23 (92) | 24 (96) | | |
| | 2. silüet | 2 (8) | 1 (4) | 0 (0) | 0 (0) | | |
| | 3. silüet | 0 (0) | 0 (0) | 1 (4) | 1 (4) | | |
| | 4. silüet | 0 (0) | 2 (8) | 1 (4) | 0 (0) | | |
| En estetik | 1. silüet | 2 (8) | 1 (4) | 1 (4) | 0 (0) | $\chi^2=7.048$ | 0.63 |
| | 2. silüet | 14 (56) | 13 (52) | 15 (60) | 17 (68) | | |
| | 3. silüet | 5 (20) | 2 (8) | 2 (8) | 2 (8) | | |
| | 4. silüet | 4 (16) | 9 (36) | 7 (28) | 6 (24) | | |
| | | | | | | | |
| Hasta 6 | En az estetik | | | | | $\chi^2=6.831$ | 0.65 |
| | 1. silüet | 14 (56) | 17 (68) | 17 (68) | 18 (72) | | |
| | 2. silüet | 1 (4) | 1 (4) | 0 (0) | 0 (0) | | |
| | 3. silüet | 2 (8) | 0 (0) | 2 (8) | 0 (0) | | |
| | 4. silüet | 8 (32) | 7 (28) | 6 (24) | 7 (28) | | |
| En estetik | 1. silüet | 0 (0) | 2 (8) | 2 (8) | 0 (0) | $\chi^2=11.43$ | 0.25 |
| | 2. silüet | 5 (20) | 4 (16) | 6 (24) | 3 (12) | | |
| | 3. silüet | 14 (56) | 14 (56) | 10 (40) | 20 (80) | | |
| | 4. silüet | 6 (24) | 5 (20) | 7 (28) | 2 (8) | | |
| | | | | | | | |
| Hasta 7 | En az estetik | | | | | $\chi^2=15.20$ | 0.085 |
| | 1. silüet | 23 (92) | 25 (100) | 23 (92) | 22 (88) | | |
| | 2. silüet | 2 (8) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | | |
| | 3. silüet | 0 (0) | 0 (0) | 1 (4) | 3 (12) | | |
| | 4. silüet | 0 (0) | 0 (0) | 1 (4) | 0 (0) | | |
| En estetik | 1. silüet | 2 (8) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (4) | $\chi^2=15.41$ | 0.08 |
| | 2. silüet | 11 (44) | 16 (64) | 9 (36) | 9 (36) | | |
| | 3. silüet | 10 (40) | 4 (16) | 6 (24) | 9 (36) | | |
| | 4. silüet | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | | |
| | | | | | | | |

Tablo 3. Gruplara göre en az estetik ve en estetik silüetlerin karşılaştırılması

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

χ^2 : Ki-kare test istatistiği, a-c: Aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur

Ameliyat öncesinde mandibula kaynaklı prognati gözlenen bir kadın hastada, en estetik profil değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($p=0.006$). Diş hekimleri, çene cerrahlarına ve hasta yakınlarına göre daha fazla geri hareketle elde edilen profili anlamlı düzeyde daha estetik bulmuşlardır. Maksilla kaynaklı prognati varlığında ise gruplar arasında en estetik profil değerlendirmesi açısından anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Ancak diş hekimleri daha az ilerletme sonucunda elde edilen profili daha fazla oranda (%44) estetik bulmuşlardır.

Prognatinin çok daha belirgin olduğu çift çene opere edi-

len erkek hastalar değerlendirildiğinde, en estetik profil açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ancak maksillanın daha az ileri hareketi ile birlikte mandibulanın daha fazla geriye hareketi sonucunda oluşan profiller daha fazla oranda estetik açıdan en yüksek skorları almıştır.

TARTIŞMA

Çalışmamız kapsamında hazırlanan anket farklı hareket miktarları esas alınarak öngörülen profil silüetlerini içermektedir. Burcal ve ark.¹⁶ tarafından ortodontistler ve çene cerrahlarının mandibula pozisyonundaki 2 mm veya üzeri horizontal değişikliklere daha duyarlı oldukları sonucuna varıldığından, çalışmamızda 2 mm daha az veya fazla hareket neticesinde yeni profil silüetleri oluşturulmuştur. Mandibulada sagittal yönde esas alınan hareket miktarı tek çene maksiller ilerletme uygulanan vaka için de aynı kabul edilmiştir. Hazırlanan görüntüler her hasta için preoperatif, daha az hareket, postoperatif ve daha fazla hareket sonucunda elde edilen şekilde sıralanmıştır. Postoperatif profilin daha iyi olduğuna dair yönlendirme olmaması adına sıralamanın preoperatif sonrası nasıl olacağına zarf yöntemi kullanılarak rasgele olacak şekilde karar verilmiştir. Çalışmamızda profilin estetik açıdan değerlendirilmesi amacıyla saç tipi, ten rengi gibi parametreleri de içeren yüz profil fotoğrafları yerine değerlendirmeyi etkilemeyecek silüet görüntülerinin kullanımı tercih edilmiştir. İki boyutlu profil silüetleri, yüz profili çekiciliğinin algılanmasını değerlendirmek amacıyla birçok çalışmada kullanılmıştır.¹⁷⁻²²

Çalışmamız kapsamında ortodontist, çene cerrahı, diş hekimi ve hasta yakınlarından oluşan gruplar arasında farklı hareket miktarları neticesinde öngörülen profillerin, pre- ve postoperatif profiller ile birlikte estetik açıdan değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca bulgularımız ileriki operasyonlar öncesi postoperatif sonuçları profil estetiği açısından değerlendirmemize olanak sağlamıştır.

Çalışmamızın demografik bulgularına göre katılımcıların yaşı ve cinsiyeti açısından gruplar arasında farklılıklar bulunmuştur. Hasta yakınlarına ait yaş ortalamasının daha düşük olması kliniğimizde tedavi görmekte olan büyüme gelişim dönemindeki hastalarımızın genç erişkin yakınlarının sayıca fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Cinsiyet açısından farklılık ise çene cerrahisinin daha çok erkekler tarafından tercih edilen bir diş hekimliği uzmanlık branşı olması ile açıklanabilir.²³ Çalışmamız kapsamında yaş ve cinsiyet parametrelerinin profil estetiğinin değerlendirilmesi üzerine olan etkileri incelenmemiştir. Literatür incelendiğinde katılımcıların yaşları arasındaki farklılığın estetik algı üzerine etkisinin önemli olmadığını gösteren çalışmalara rastlanılmıştır.^{24,25} Benzer şekilde katılımcıların cinsiyeti açısından yapılan değerlendirmenin de etkili olmadığını gösterilmiştir.^{21,22,25,26}

Çalışmamızın bulgularına göre mandibular retrognatiye

sahip erkek hastada daha fazla ileri hareket sonucunda elde edilen profil özellikle ortodontistler tarafından estetik açıdan daha düşük skorlar almıştır. Bu sonuç mandibular retrognati gözlenen alt yüz yüksekliğinin fazla olduğu vakalarda ortodontistlerin daha fazla ilerletmeyi estetik olarak algılamadığını göstermiştir. Nitekim mandibulanın daha fazla sagittal hareketi vertikal boyutta artışa sebep olur. Bazı araştırmacılar tarafından da hiperdiverjan yüz yapısının estetik açıdan negatif etkilerinin olduğu bildirilmiştir.^{21,26,27} Öte yandan yapılan bir çalışmada meslek dışı bireyler tarafından yapılan değerlendirme sonucunda alt ön yüz yüksekliği (AÖYY) ve yüz çekiciliği arasında minimum korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca kadın yüzlerinde daha yüksek AÖYY oranları daha az çekici kabul edilirken, erkeklerde ise tam tersi bir durum söz konusu olmuştur.²⁸ Türk popülasyonu üzerinde gerçekleştirilen son güncel çalışmada da en az çekici profillerin dikey boyutu artırılmış Sınıf II ve vertikal boyutun azaltıldığı Sınıf III ile profiller olduğu bildirilmiştir.²⁹

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre özellikle diş hekimleri tarafından hafif prognati varlığında daha fazla sagittal geri itimin estetik şeklinde skorlanması, Türk popülasyonunda mandibular retrüzyonun daha az çekici bulunduğu varsayımını desteklemez.³⁰ Ancak Asya popülasyonu üzerinde gerçekleştirilen diğer bir çalışmanın sonuçları katılımcıların düz veya hafif konveks profili daha çekici, aşırı konkav profili ise en az çekici bulduklarını göstermiştir.³¹ Maksiller yetmezlik gösteren sınıf III vakada ise en estetik profil değerlendirmesi açısından gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmemiş olmasına rağmen diş hekimleri haricindeki diğer katılımcılar tarafından ameliyat sonrası silüet en estetik şeklinde skorlanmıştır. Diş hekimleri tarafından daha az maksiller ilerletmenin estetik açıdan en yüksek skorları aldığı görülmüştür. Şiddetli olmayan maksilla veya mandibula kaynaklı prognati varlığında diş hekimleri tarafından en estetik profilin değerlendirilmesi açısından farklı skorlamaların yapılmış olması, diş hekimlerinin çenelerin konumundan ziyade dudaklara daha çok odaklanmış olduklarını düşündürmektedir. Yapılan bir çalışmada da ortodontistler ve çene cerrahlarının daha çok alt çeneye odaklandıkları bildirilmiştir.¹⁶ Sonuçlarımızı destekler şekilde Sena ve ark.'nın çalışmasında mandibulanın sagittal pozisyonunun yüz çekiciliği ve sosyal algı üzerine etkilerini açısından ortodontist ve çene cerrahlarının görüşlerinin uyumlu olduğu bildirilmiştir.³²

Çift çene operasyonu gerektiren prognatinin daha da şiddetli olduğu vakaların ameliyat öncesi profilleri, tek çene cerrahi ile opere edilen hastalarda olduğu gibi tüm gruplar tarafından en az estetik olacak şekilde skorlanmıştır. Sonuçlarımızla uyumlu olarak Naini ve ark. tarafından alt çenenin önde konumunun daha az çekici algılandığı bildirilmiştir.²⁰ Çift çene opere edilen hastalarda en estetik olarak değerlendirilen profil ise daha az maksiller

ilerletme ile birlikte daha fazla mandibular geriletme neticesinde öngörülen olmuştur. Yapılan çalışmalarda sınıf III deformiteli hastalarda çift çene cerrahi uygulaması sonrasında fasiyal konveksite açısındaki daralmanın estetik açıdan skorlamayı olumlu, fasiyal konkavitenin ise değerlendirmeyi negatif yönde etkilediği bildirilmiştir.^{11,12} Çift çene opere edilen hastalarda konveksite açısını daraltacak şekilde daha fazla mandibular geriletmenin en estetik olarak kabul edilmesi bu durumla ilişkilendirilebilir. Ayrıca Altuğ-Ataç ve ark.'nın çalışmasında sınıf III anomaliye sahip hastalarda çift çene cerrahi sonrası maksiller yumuşak doku ilerlemelerinin mandibulara göre daha düşük olduğu bildirilmiştir.³³ Bu nedenle çalışmamızda maksiller ilerletmenin daha az ve mandibular geri itimin daha fazla olduğu profiller daha estetik algılanmış olabilir. Şiddetli mandibular prognati gözlenen sınıf III hastalarda çift çene cerrahisi sonrası daha fazla mandibular geriletme neticesinde elde edilen silüetin daha estetik bulunmuş olmasıyla uyumlu olarak Sınıf III borderline vakalarda araştırmacılar tarafından maksiller ilerletmeden ziyade mandibular geriletme tavsiye edilmiştir.³³

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar, en az ve en estetik profil değerlendirmesi açısından gruplar arasında anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. Bu nedenle başlangıç hipotezimiz reddedilmiştir. Ortodontistler, ortognatik cerrahi planlarken hastanın yüz görünümü hakkında emsal fikirleri dikkate alınmalıdır. Hastalar profesyonellerden biraz daha az kusur bulan olduğundan klinisyenler her zaman olası estetik iyileşmeyi cerrahi risklere karşı tartarak düşünmelidir.^{11,20} Çalışmamızdan elde edilen veriler doğrultusunda ortodontist ve çene cerrahları çift çene vakalarının planlaması esnasında hastanın hava yolu değerlendirmesini ve relaps açısından cerrahi hareket miktarını göz önünde bulundurarak daha fazla mandibular geri itimi tercih edebilir. Ayrıca bulgularımız ortognatik cerrahi tedavi planlaması esnasında ortodontist ve çene cerrahlarına bireylerin estetik beklentileri hakkında yol gösterici niteliktedir. Ancak sonuçlarımızın iki boyutlu değerlendirme neticesinde elde edilmiş olması çalışmamızın limitasyonları arasında yer almaktadır. İleriki çalışmaların katılımcıların yaş ve cinsiyet açısından homojen olarak dağılım gösterdiği ve üç boyutlu değerlendirmeyi içerecek şekilde planlanması gerektiği düşünülmektedir.

SONUÇ

Ortognatik cerrahi hastalarında farklı hareket miktarlarının profil estetiği üzerindeki etkisi ortodontist, çene cerrahi ve hasta yakınları tarafından genel olarak benzer şekilde değerlendirilmiştir. Çift çene cerrahisi uygulanacak prognati vakalarında limitasyonlar dahilinde daha fazla mandibular geriletme planlanabilir.

KAYNAKLAR

1. Dion K, Berscheid E, Walster E. What is beautiful is

good. *J Pers Soc Psychol* 1972;24:285-290.

2. Langlois JH, Kalakanis L, Rubenstein AJ, Larson A, Hallam M, Smoot M. Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical review. *Psychol Bull* 2000;126:390-423.

3. Gil LF, Granato R, Marin C, Claus J, Cruz D, Poubel V, et al. Assessment of complaints and their relationship with facial profiles in patients undergoing orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011;40:1085.

4. Olkun HK, Borzabadi-Farahani A, Uçkan S. Orthognathic surgery treatment need in a Turkish adult population: A retrospective study. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16:1881.

5. Larson BE. Orthodontic preparation for orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2014;26:441-458.

6. Flanary CM, Alexander JM. Patient responses to the orthognathic surgical experience: factors leading to dissatisfaction. *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41:770-774.

7. Ağırnaslıgil M, Amuk N. Ortognatik cerrahi tedavide hasta psikolojisi ve hasta memnuniyeti [Patient psychology and satisfaction about orthognathic surgery treatment]. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)* 2018; 27:80-86.

8. Maple JR, Vig KW, Beck FM, Larsen PE, Shanker S. A comparison of providers' and consumers' perceptions of facial-profile attractiveness. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:690-696.

9. Naini FB. The chin. *Facial Aesthetics*. 1st edition. West Sussex, Wiley-Blackwell. 2011. p. 312-33.

10. Jiang Z, Tan L, Hu L, Wang C, Wang H, Xie Z. Clinician, dental student, and orthognathic patient perception of black-and-white silhouette lateral profile dimensions of ideal chin position in a Chinese population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2018;125:e1-e7.

11. Fabré M, Mossaz C, Christou P, Kiliaridis S. Orthodontists' and laypersons' aesthetic assessment of Class III subjects referred for orthognathic surgery. *Eur J Orthod* 2009;31:443-448.

12. Sari-Rieger A, Rustemeyer J. Perceptions of pre- to postsurgical profile changes in orthognathic surgery patients and their correlation with photogrammetric changes: A panel study. *J Maxillofac Oral Surg* 2015;14:765-772.

13. Fabré M, Mossaz C, Christou P, Kiliaridis S. Professionals' and laypersons' appreciation of various options for Class III surgical correction. *Eur J Orthod* 2010;32:395-402.

14. Naveed N, Sabapathy K. An overview of the methods of prediction planning for orthognathic surgery using cephalometrics. *Eur J Mol* 2020;7:1675-1684.

15. Proffit WR. Treatment planning: the search for wisdom. In: Proffit WR, White RP Jr, eds. *Surgical Orthodontic*

Treatment. St Louis, Mosby-Year Book; 1991. p. 142-191.

16. Burcal RG, Laskin DM, Sperry TP. Recognition of profile change after simulated orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1987;45:666-670.

17. Barrer JG, Ghafari JG. Silhouette profiles in the assessment of facial esthetics: A comparison of cases treated with various orthodontic appliances. *Am J Orthod* 1985;87:385-391.

18. Naini FB, Donaldson ANA, McDonald F, Cobourne MT. Assessing the influence of chin prominence on perceived attractiveness in the orthognathic patient, clinician and layperson. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012;41:839-846.

19. Naini FB, Donaldson AN, McDonald F, Cobourne MT. Assessing the influence of lower facial profile convexity on perceived attractiveness in the orthognathic patient, clinician, and layperson. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012;114:303-311.

20. Naini FB, Donaldson AN, Cobourne MT, McDonald F. Assessing the influence of mandibular prominence on perceived attractiveness in the orthognathic patient, clinician, and layperson. *Eur J Orthod* 2012;34:738-746.

21. Johnston DJ, Hunt O, Johnston CD, Burden DJ, Stevenson M, Hepper P. The influence of lower face vertical proportion on facial attractiveness. *Eur J Orthod* 2005;27:349-354.

22. Johnston C, Hunt O, Burden D, Stevenson M, Hepper P. The influence of mandibular prominence on facial attractiveness. *Eur J Orthod* 2005;27:129-133.

23. Abu-Hammad S, Elsayed SA, Nourwali I, Abu-Hammad O, Sghaireen M, Abouzaid BH, et al. Influence of gender on career expectations of oral and maxillofacial surgeons. *J Craniomaxillofac Surg* 2020;48:458-462.

24. Cross J, Cross J. Age, sex, race and the perception of facial beauty. *Dev Psychol* 1971;5:433-439.

25. Howells DJ, Shaw WC. The validity and reliability of ratings of dental and facial attractiveness for epidemiologic use. *Am J Orthod* 1985;88:402-408.

26. De Smit A, Dermaut L. Soft-tissue profile preference. *Am J Orthod* 1984;86:67-73.

27. Michiels G, Sather AH. Determinants of facial attractiveness in a sample of white women. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1994;9:95-103.

28. Knight H, Keith O. Ranking facial attractiveness. *Eur J Orthod* 2005;27:340-348.

29. Tugran M, Baka ZM. Esthetic evaluation of profile photographs showing various sagittal and vertical patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2021;159:281-291.

30. Türkkahraman H, Gökalp H. Facial profile preferences among various layers of Turkish population. *Angle Orthod* 2004;74:640-647.

31. Suphatheerawat T, Chamnannidiadha N. Esthetic perception of facial profile contour in patients with different facial profiles. *J World Fed Orthod* 2019;8:112-117.

32. Sena LMF, Damasceno E Araújo LAL, Farias ACR, Pereira HSG. The influence of sagittal position of the mandible in facial attractiveness and social perception. *Dental Press J Orthod* 2017;22:77-86.

33. Altug-Atac AT, Bolatoglu H, Memikoglu UT. Facial soft tissue profile following bimaxillary orthognathic surgery. *Angle Orthod* 2008;78:50-57.

Ameloblastoma ve odontojenik keratokistlerin radyolojik özelliklerinin karşılaştırılması: Retrospektif bir çalışma

Comparison of radiological features of ameloblastoma and odontogenic keratocyst: A Retrospective Study

Uzm. Dt. Berkay Tokuç

Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., Kocaeli
Orcid ID: 0000-0002-1149-2886

Doç. Dr. Enver Alper Sinanoğlu

Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Kocaeli
Orcid ID: 0000-0002-8349-3239

Prof. Dr. Fatih Mehmet Coşkunes

Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., Kocaeli
Orcid ID: 0000-0001-8764-5992

Geliş tarihi: 1 Mart 2021

Kabul tarihi: 17 Mayıs 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2022.89421

Yazışma adresi:

Doç. Dr. Fatih Mehmet Coşkunes
Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Paşadağ Mah. Akçakesme Sok. 41190, Yuvacık- Başiskele / Kocaeli
Tel: +90 505 840 88 92
E-posta: fcoskunes@gmail.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, ameloblastoma (AB) ve odontojenik keratokist (OKK) olgularının konik ışınli bilgisayarlı tomografi eşliğinde radyolojik özelliklerini karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: 2014-2020 yılları arasında Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine başvurmuş, histopatolojik olarak ameloblastoma veya keratokist tanısı almış olguların verileri retrospektif olarak incelenmiştir. Lezyonların lokalizasyonu, radyolojik görünümü, komşu dişlerde kök rezorpsiyonu ve deplasman varlığı, gömülü diş ile ilişkisi, kortikal kemikte ekspansiyon ve perforasyon varlığı, tedavi biçimi ve rekürrens oranları kayıt ve analiz edilmiştir.

Bulgular: 10 AB ve 13 OKK olgusu değerlendirilmiştir. AB grubundaki hastaların yaş ortalaması 39,5 (16-64 arasında) iken, OKK grubundaki hastaların yaş ortalaması 42,3 (21-68 arasında) olarak tespit edilmiştir. AB olgularının %90'ının, OKK olgularının ise %84'ünün mandibula posterior bölgede lokalize olduğu gözlenmiştir. AB'nin istatistiksel anlamlı olacak şekilde OKK'ye göre daha fazla kök rezorpsiyonuna, diş deplasmanına ve kortikal kemik ekspansiyonuna ve perforasyonuna sebep olduğu tespit edilmiştir (sırasıyla; $p=0,002$, $p=0,006$, $p=0,005$, $p=0,007$). Ancak, lezyonların radyolojik görünümü, gömülü diş ile ilişkisi ve rekürrens oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: Birbirine benzer radyolojik özellikler gösteren bu iki patolojik oluşumun ön tanı sürecinde ayrımının yapılması zor olabilmektedir. AB ve OKK'nin çevre kemik ve dentisyonda meydana getirdiği değişikliklerin bilinmesi; yaklaşım ve tedavi sürecinin yönlendirilmesi açısından klinisyene yardımcı olacaktır.

Anahtar kelimeler: Ameloblastoma, maksillofasial lezyonlar, odontojenik kist, odontojenik keratokist, odontojenik tümör, rekürrens.

SUMMARY

Aim: The aim of the presented study was to compare the radiological features of ameloblastoma (AB) and odontogenic keratocyst (OKC) cases by using cone-beam computed tomography.

Materials and Methods: The data of patients with a histopathological diagnosis of ameloblastoma and keratocyst between 2014 and 2020 were retrieved from the archives of Kocaeli University Faculty of Dentistry, and investigated retrospectively. The localization, radiological appearance, presence of root resorption and tooth displacement, association with impacted tooth, presence of cortical bone expansion and perforation, treatment method and recurrence rates were recorded and analyzed.

Results: 10 ABs and 13 OKCs were retrieved. The mean age of the patients in AB group was 39.5 (ranging from 16 to 64), while the mean age of the patients in the OKC group was 42.3 (ranging from 21 to 68). 90% and 84% of all AB and OKC cases were localized in the posterior region of the mandible, respectively. Root resorption, tooth displacement, bone expansion and perforation were significantly greater in ABs compared to OKCs ($p = 0.002$, $p = 0.006$, $p = 0.005$, $p = 0.007$, respectively). However, no statistically significant difference was found between lesions in terms of radiological appearance, association with impacted tooth and recurrence rate ($p > 0.05$).

Conclusion: Differentiation of these lesions which exhibit similar radiological characteristics can be challenging. A thorough knowledge of AB and OKC with respect their effects on the surrounding bone and dentition will help the clinician for management and planning of the treatment procedure.

Keywords: Ameloblastoma, maxillofacial lesions, odontogenic cyst, odontogenic keratocyst, odontogenic tumor, recurrence

GİRİŞ

Ameloblastoma (AB), mine organı, odontojenik kist epiteli veya oral mukozadaki bazal hücrelerden köken alan, bir epitelyal odontojenik tümördür. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün 2005 yılındaki sınıflamasında solid/multikistik, dezmoplastik ve unikistik olmak üzere üç alt sınıfa ayrılmıştır.¹ Ancak, 2017 yılında yapılan güncel sınıflamada solid/multikistik AB için kullanılan "multikistik" teriminin yanıltıcı olması ve en sık karşılaşılan alt tip olması sebebiyle "konvansiyonel" AB olarak tanımlanmıştır. Dezmoplastik tip ise günümüzde konvansiyonel tipin histolojik bir varyantı olarak kabul edilmektedir. Ek olarak, farklı davranış göstermesi nedeni ile periferik AB, bir alt tip olarak sınıflamaya dahil edilmiştir.²

Odontojenik keratokist (OKK), ilk olarak 1956 yılında Philipsen tarafından tanımlanmıştır. DSÖ'nün 2005 yılındaki sınıflamasında, odontojen kaynaklı agresif neoplazm karakteri göstermesi, yüksek rekürrens oranı ve PTCH genindeki mutasyonlara bağlı olarak gelişebilmesi nedeniyle keratokistik odontojenik tümör olarak isimlendirilmiştir.^{1,3} Ancak, PTCH gen mutasyonlarının tüm OKK vakalarında bulunmaması, dentigeröz kist gibi diğer gelişimsel kistlerde de gözlemlenmesi ve marsüpyalizasyon tedavisine olumlu cevap vermesi nedeniyle 2017 yılındaki sınıflamada tekrar odontojenik kist grubuna dahil edilmiştir.^{2,4}

AB, tüm odontojenik tümörler arasında % 17,3 ile 36,5 oranları aralığında görülmekte ve en sık görülen odontojenik tümör olarak kabul edilmektedir.^{5,6} OKK ise çenelerdeki tüm kistik lezyonların % 6,7 ile 20,6'sını oluşturur ve radiküler kist ile dentigeröz kisten sonra çenelerde en

sık görülen üçüncü kist olarak kabul edilmektedir.^{5,7,8} Klinik olarak her iki patolojik oluşum da çoğunlukla üçüncü ve dördüncü dekatlarda mandibula posterior bölge tutulumu gösterirken, genellikle rastlantı bulgusu olarak fark edilmektedir.^{5,9,10} Radyolojik olarak uniloküler veya multiloküler olabilen radyolüsent görüntüleri ve her ikisinin de gömülü dişler ile ilişkili olabilmesi gibi ortak özellikleri ayırıcı tanıyı zorlaştırabilmektedir.¹¹ Bu durumla birlikte, OKK'in AB'ye göre daha az ekspansiyon yapması, AB'nin yüksek destrüktif potansiyeli nedeni ile çevre dokularda yarattığı dejeneratif değişikliklerin daha fazla olması gibi özellikleri, birbirinden farklı biyolojik davranış gösteren bu iki patolojik oluşumun ayırımında faydalı olmaktadır. Bu açıdan çevre dokularda ve dişlerde meydana getirdikleri değişikliklerin farklarını bilmek, histopatolojik inceleme öncesinde klinik ve radyolojik ön tanının konulması sürecinde ve tedavinin yönlendirilmesi esnasında büyük önem taşımaktadır.¹¹⁻¹³

Tedavi yöntemleri ve rekürrens ihtimalleri farklılık gösteren bu lezyonların sert dokularda meydana getirdiği değişikliklerin araştırılması gerekli olup, çeşitli çalışmalarda bu lezyonların özellikleri ayrı ayrı ortaya konulmuştur. Ancak, literatürde her iki lezyonun, maksillofasial bölgedeki etkilerini ve çevre dokularda yarattıkları destrüktif hasarın derecesini birbiriyle mukayese eden çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu yüzden, bu çalışmada Kocaeli ilinde görülen AB ve OKK'lerin radyolojik özelliklerinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) verileri eşliğinde karşılaştırması ve tedavi sonrası rekürrens oranlarını değerlendirmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada 2014-2020 yılları arasında Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine başvuran, AB veya OKK tanısı histopatolojik inceleme ile konulmuş hastalara ait tedavi öncesi ve sonrası dönemdeki KIBT ve panoramik grafik görüntüleri ve klinik kayıtlar retrospektif olarak incelendi. Bu çalışmada Kocaeli Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı. (Onay tarihi ve sayısı: 09.10.2020, GOKAEK 2020/276) ve Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uyuldu. Çalışmaya histopatolojik inceleme sonucu AB veya OKK tanısı konulmuş, tedavi öncesi döneme ait KIBT görüntüleri olan, tedavi sonrası en az 6 aylık düzenli klinik ve radyolojik takibi yapılmış olan hastalar dahil edildi. Histopatolojik inceleme sonrası periferik AB tanısı konmuş vakalar ise çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların KIBT görüntüleri ise aynı cihaz ile (Planmeca Promax 3D Max, Planmeca Oy, Helsinki, Finlandiya) 96 kVp, 5,6 mA ve 12,0 sn'lik ekspoz süresinde elde edilmiş görüntüleri.

Çalışma, dahil edilme kriterlerini karşılayan 16-68 yaşları arasında 23 hasta üzerinde yürütüldü. Tedavi başlangıcından son kontrol zamanına kadar geçen süre, takip süresi

olarak kabul edildi. Radyolojik bulgular olarak, görünüm, lezyonun lokalizasyonu, komşu dişlerde kök rezorpsiyonu, komşu dişlerde deplasman varlığı, mevcutsa gömülü diş ile ilişkisi, kortikal kemikte ekspansiyon ve perforasyon varlığı kayıt edildi. Klinik arşivlerinden elde edilen verilere göre ise olguların tedavi biçimi, 6 aylık periyotlar ile yapılan rutin klinik ve radyolojik takip muayenelerinde saptanan nüksler analiz edildi.

Lezyonların lokalizasyonu (1) anterior bölge, bilateral kaninlerin distal yüzeyleri arasındaki alan; (2) posterior bölge, kaninlerin distal yüzeyi ile maksillar tüberosite veya mandibular kondil arasındaki alan olmak üzere maksilla ve mandibulada iki bölümde incelendi. Radyolojik görünüm uniloküler veya multiloküler olmak üzere tanımlandı. Kök rezorpsiyonu, dişlerde deplasman varlığı, gömülü diş ile ilişkisi, kortikal kemikte ekspansiyon ve perforasyon varlığı olgulara ait KIBT görüntülerinin değerlendirilmesi ile kayıt edildi. Ek olarak, lezyonların gömülü diş ile olan ilişkisi üç alt gruba ayrıldı: (1) kron ile ilişkili; (2) kök ile ilişkili; (3) kron ve kök ile ilişkili. Kortikal kemik ekspansiyonu ise ekspansiyon miktarına göre üç alt kategoride incelendi: (1) 5 mm'den fazla kemik ekspansiyonu; (2) 5 mm'den az kemik ekspansiyonu; (3) ekspansiyon yok.¹³ Tüm ölçüm ve değerlendirmeler, deneyimli bir ağız, diş ve çene radyolojisi uzmanı tarafından gerçekleştirildi.

Elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilks testi ile değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler için sayı, standart sapma, yüzde ve ortalama hesaplandı. Yaş ve takip süresi parametrelerinin değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi kullanıldı. Kök rezorpsiyonu, diş deplasmanı ve rekürrens oranlarının değerlendirilmesinde Fisher exact testi, cinsiyet, radyolojik görünüm, gömülü diş ile ilişki, kortikal ekspansiyon ve perforasyonun analizinde ki kare testi kullanıldı. Tüm istatistiksel analizler SPSS 20.0 programı (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 23 hastanın yaş aralığı 16-68, ortalama yaş ise $41,0 \pm 16,1$ idi. Olguların 10'u kadın (%43,4), 13'ü erkekti (%56,5) ve kadın/erkek oranı 0,76:1'di. Histopatolojik inceleme sonrası 10 hastaya AB, 13 hastaya ise OKK tanısı konuldu. AB grubundaki hastaların yaş ortalaması $39,5 \pm 17,0$ (16-64 arasında) iken, OKK grubundaki hastaların yaş ortalaması $42,3 \pm 16,0$ (21-68 arasında) olarak tespit edildi. AB tanısı konulmuş 10 hastanın 6'sı (%60,0) kadın, 4'ü (%40,0) erkek; OKK grubundaki 13 hastanın ise 4'ü (%30,7) kadın, 9'u (%69,2) erkek şeklindeydi. AB grubunun ortalama takip süresi 31,8 ay (8-69 arasında), OKK grubunun ortalama takip süresi ise 33,9 ay (7-60 arasında) olarak tespit edildi. Gruplar arasında cinsiyet, yaş ve takip süreleri açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p > 0,05$) (Tablo 1).

Lezyonların lokalizasyonlarına göre dağılımları değerlendirildiğinde; AB vakalarının 9'unun (%90,0) mandibula posterior bölgede, 1'inin (%10,0) maksilla posterior bölgede izlendiği, OKK vakalarının ise 11'inin (%84,6) mandibula posterior bölgede, 2'sinin (%15,3) ise mandibula anterior bölgede lokalize olduğu tespit edildi (Tablo 1).

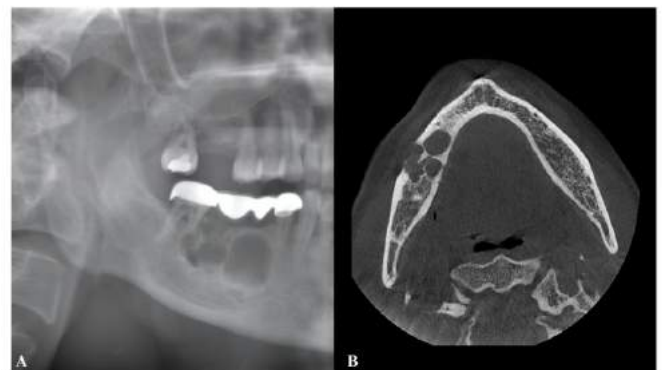
Tablo 1. Hastaların demografik verileri

| Demografik veriler | AB (n=10) | OKK (n=13) | P |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|--------|
| Cinsiyet n (%) | | | |
| Kadın | 6 (60,0) | 4 (30,7) | 0,161* |
| Erkek | 4 (40,0) | 9 (69,2) | |
| Yaş (yıl; ort ± SS, aralık) | 39,5 ± 17,0 (16-64) | 42,3 ± 16,0 (21-68) | 0,733* |
| Lokalizasyon n (%) | | | |
| Maksilla anterior | 0 (0,0) | 0 (0,0) | |
| Maksilla posterior | 1 (10,0) | 0 (0,0) | |
| Mandibula anterior | 0 (0,0) | 2 (15,3) | |
| Mandibula posterior | 9 (90,0) | 11 (84,6) | |
| Takip süresi (ay; ort ± SS, aralık) | 31,8 ± 19,4 (8-69) | 33,9 ± 16,2 (7-60) | 0,664* |

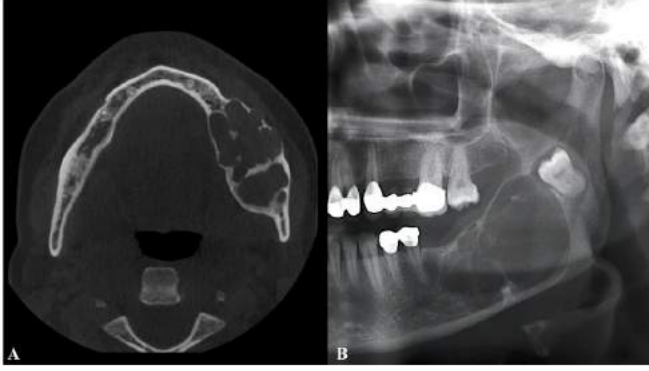
ort: ortalama, SS: standart sapma

* $p > 0,05$

AB vakalarının KIBT incelemesi sonucu 6'sının (%60,0) multiloküler, 4'ünün (%40,0) uniloküler görüntü verdiği tespit edildi. OKK vakalarının ise 3'ünün (%23,0) multiloküler ve 10'ünün (%76,9) uniloküler görünüme sahip olduğu gözlemlendi. Gömülü diş ilişkisi incelendiğinde; AB vakalarının 5'inin (%50,0) (kron ile ilişki:2, kron ve kök ile ilişki:3), OKK vakalarının ise 6'sının (%46,1) (kron ile ilişki:4, kron ve kök ile ilişki:2) ilişkili olduğu, ancak iki grup arasında istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı saptandı ($p > 0,05$). Diğer radyolojik parametreler değerlendirildiğinde; AB'nin istatistiksel anlamlı olacak şekilde daha fazla kök rezorpsiyonuna, diş deplasmanına ve kortikal kemik ekspansiyonuna ve perforasyonuna (sırasıyla; $p = 0,002$, $p = 0,006$, $p = 0,005$, $p = 0,007$) sebep olduğu görüldü. 10 adet AB vakasının 6'sında (%60,0) kök rezorpsiyonu, 7'sinde (%70,0) diş deplasmanı, 9'unda (%90,0) kortikal kemik ekspansiyonu (5mm'den fazla ekspansiyon: 6 adet, 5 mm'den az ekspansiyon: 3 adet) ve 2'sinde (%20,0) ise kortikal kemik perforasyonu gözlemlendi (Resim 1,2).



Resim 1. Sağ korpus mandibulada multiloküler karakterde, 47 nolu dişin mezial kökünde rezorpsiyona sebep olmuş ameloblastoma olgusu. A: Panoramik grafi görüntüsünün kesiti, B: KIBT'nin aksiyal kesit görüntüsü.



Resim 2. Sol korpus mandibulada şiddetli ekspansiyona sebep olmuş ve 38 numaralı gömülü dişi superiora doğru deplase etmiş ameloblastoma olgusu. A: KIBT'nin aksiyal kesit görüntüsü, B: Panoramik grafi görüntüsünün kesiti

OKK grubunda hiçbir vakada kök rezepsiyonu gözlenmedi. 13 OKK vakasının 1'inde (%7,6) diş deplasmanı, 4'ünde (%30,7) kortikal kemik ekspansiyonu (5mm'den fazla ekspansiyon:0,5 mm'den az ekspansiyon:4) ve 3'ünde (%23,0) kortikal kemik perforasyonu gözlemlendi (Tablo 2, Resim 3,4).

| Radyolojik bulgular | AB (n=10) | OKK (n=13) | P |
|-----------------------------|-----------|------------|---------|
| Radyolojik görüntüm n (%) | | | |
| Uniloküler | 4 (40,0) | 10 (76,9) | 0,062* |
| Multiloküler | 6 (60,0) | 3 (23,0) | |
| Gömülü diş ile ilişki n (%) | 5 (50,0) | 6 (46,1) | 0,855* |
| Kron ile ilişkili | 2 (20,0) | 4 (30,7) | |
| Kök ile ilişkili | 0 (0,0) | 0 (0,0) | |
| Kron ve kök ile ilişkili | 3 (30,0) | 2 (15,3) | |
| Kök rezepsiyonu n (%) | | | 0,002** |
| Var | 6 (60,0) | 0 (0,0) | |
| Yok | 4 (40,0) | 13 (100,0) | |
| Diş deplasmanı n (%) | | | 0,006** |
| Var | 7 (70,0) | 1 (7,6) | |
| Yok | 3 (30,0) | 12 (92,3) | |
| Kemik ekspansiyonu n (%) | 9 (90,0) | 4 (30,7) | 0,005** |
| > 5 mm | 6 (60,0) | 0 (0,0) | |
| < 5 mm | 3 (30,0) | 4 (30,7) | |
| Ekspansiyon yok | 1 (10,0) | 9 (69,2) | |
| Perforasyon n (%) | | | 0,007** |
| Var | 8 (80,0) | 3 (23,0) | |
| Yok | 2 (20,0) | 10 (76,9) | |

* $p > 0,05$

** $p < 0,01$

Tablo 2. Ameloblastoma ve odontojenik keratokist vakalarının radyolojik bulgularının karşılaştırılması

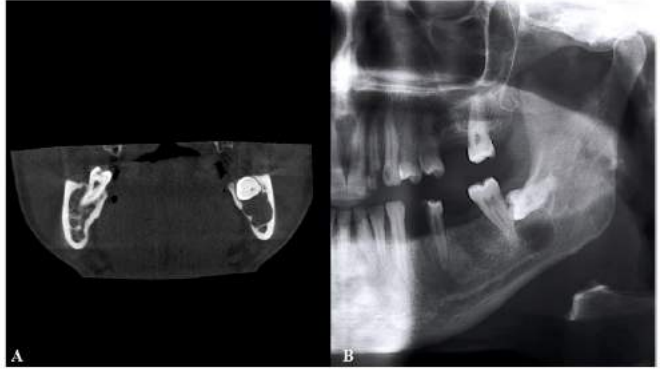
| | AB (n=10) | OKK (n=13) | P |
|--|-----------|------------|--------|
| Tedavi biçimi n (%) | | | |
| Enükleasyon | 5 (50,0) | 7 (53,8) | |
| Marsüpyalizasyon + Enükleasyon | 3 (30,0) | 6 (46,1) | |
| Rezeksiyon | 2 (20,0) | 0 (0,0) | |
| Rekürrens n (%) | 2 (20,0) | 2 (15,3) | 0,772* |
| Tedavi biçimine göre rekürrens oranı n (%) | | | |
| Enükleasyon | 1 (20,0) | 1 (14,2) | |
| Marsüpyalizasyon + Enükleasyon | 1 (33,3) | 1 (16,6) | |
| Rezeksiyon | 0 (0,0) | 0 (0,0) | |

* $p > 0,05$

Tablo 3. Ameloblastoma ve odontojenik keratokist vakalarındaki tedavi biçiminin ve rekürrens oranlarının karşılaştırılması



Resim 3. Sağ ramus mandibulada ekspansiyona sebep olmuş odontojenik keratokist olgusu. A: Panoramik grafi görüntüsünün kesiti, B: KIBT'nin koronal kesit görüntüsü



Resim 4. Sol korpus mandibulada 38 numaralı gömülü diş kronu komşuluğunda yer almış, lingual kortekste bir miktar incelmeye sebep olmuş ancak ekspansiyon göstermeyen odontojenik keratokist olgusu. A: KIBT'nin koronal kesit görüntüsü, B: Panoramik grafi görüntüsünün kesiti

Çalışma grupları uygulanan tedavi yöntemi açısından değerlendirildiğinde; AB grubundaki 5 vaka (%50,0) enükleasyon ile, 3 vaka (%30,0) marsüpyalizasyon ve enükleasyon ile, 2 vaka ise (%20,0) rezeksiyon ile tedavi edildi. Konvansiyonel AB tanısı konulmuş olan 6 vakanın 4'üne enükleasyon, 2'sine ise rezeksiyon uygulandı. Unikistik AB tanısı konulmuş 4 vakanın 3'üne marsüpyalizasyon ve enükleasyon, 1'ine ise enükleasyon uygulandı. OKK grubundaki 7 vakaya (%53,8) enükleasyon, 6 vakaya (%46,1) marsüpyalizasyon ve enükleasyon uygulandı.

Cerrahi tedavi sonrası gerçekleşen rekürrens oranları incelendiğinde ise her iki grupta da 2'şer vakada (AB grubunda %20,0, OKK grubunda %15,3) nüks ile karşılaşıldı ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmadı ($p > 0,05$). AB grubunda rekürrens görülen 2 vakanın biri enükleasyon ile diğeri marsüpyalizasyon ve enükleasyon ile tedavi edilmişti ve takip süreleri sırasıyla 8 ve 21 aydı. AB grubunda rezeksiyon uygulanan 2 vakada rekürrens gözlenmedi. OKK grubunda rekürrens görülen 2 vakanın biri enükleasyon ile diğeri marsüpyalizasyon ve enükleasyon ile tedavi edilmişti ve takip süreleri sırasıyla 38 ve 60 aydı.

TARTIŞMA

AB ve OKK, maksillofasial bölgede sık karşılaşılan patolojik oluşumlardır. Birbirine benzer radyolojik bulgular ile karakterize olmaları ise zaman zaman ön tanı sürecinde iki antitenin birbirinden ayrımını güçleştirmektedir. Örneğin, uniloküler bir lezyon için AB ya da OKK tanısını koyabilmek mümkün değildir. Bu durum benzer bir şekilde özel-

likle ilk radyolojik değerlendirmelerin yapıldığı panoramik radyografide multiloküler görüntü veren lezyonlar için de geçerlidir. Özellikle OKK olgularında mandibula içerisinde yer alan kavisi iç septumlar, panoramik grafi gibi iki boyutlu radyografilerde kistin multiloküler bir görüntü vermesine sebep olabilmektedir. Literatürde yer alan çalışmalarda bu durumun %18-34 oranında görüldüğü rapor edilmiştir.^{11,13,14} Bu yüzden bu lezyonların radyolojik bulgularının detaylı değerlendirilmesi ancak KIBT ve BT gibi ileri görüntüleme teknikleri ile mümkün olmaktadır.

AB, radyolojik olarak uniloküler ve multiloküler görüntü verebilen klinik ve histopatolojik olarak farklı alt tiplere sahip epitelyal bir tümördür.^{11,12} Farklı çalışmalarda AB olgularında multiloküler görünüm %67-71 arasında gözlenmiştir.^{12,15,16} Bu oran çalışmamızda %60 olarak bulunmuştur. İleri görüntüleme sürecinde AB olgularında özellikle yumuşak doku tutulumu söz konusu ise medikal BT tercih edilmektedir. KIBT kullanımı ise daha düşük dozla ve kısa sürede çekim yapılmasına, izotropik voksel yapısı ile multiplanar reformasyona ve panoramik rekonstrüksiyona izin vermesi gibi avantajları sebebiyle, özellikle yumuşak doku tutulumu olmayan AB ve OKK olgularının değerlendirilmesinde kolay ulaşılabilir bir seçenek olarak öne çıkmaktadır.^{17,18} Bu çalışmada da her iki lezyonun meydana getirdiği değişiklikler KIBT görüntüleri eşliğinde değerlendirilmiştir.

AB ve OKK'lerin radyolojik ayırıcı tanı sürecinde bir diğer önemli farklılık ise, kortikal kemikte gözlenen ekspansiyon miktarıdır. AB'nin kortikal kemik tabakalarında şiddetli ekspansiyona ve ekspansiyon görülen bölgelerde de kortikal kemik perforasyonlarına yol açabildiği bilinmektedir. OKK ise çenelerin iç yüzeyi boyunca anteroposterior yönde büyüme eğilimi göstermesi nedeniyle kortikal tabakalarda minimal ekspansiyona sebep olmaktadır.¹¹ Literatürdeki çalışmalarda AB, %89 ile %100 arasında kemik ekspansiyonuna sebep olurken, OKK'lerde bu oran daha düşük olarak saptanmaktadır.^{13,19} Çalışmamızda ekspansiyon varlığı, 5mm'nin üzerinde olup olmamasının analizi ile değerlendirilmiştir. Literatüre uyumlu şekilde, çalışmamızda AB olguları için kemik ekspansiyonu %60 oranında 5mm'nin üzerinde ve OKK olgularında ise kemik ekspansiyonlarının tamamının 5 mm'nin altında olduğu bulunmuştur. Ayrıca kortikal kemik perforasyonu açısından AB'nin çevre kemik doku üzerinde daha fazla değişikliğe sebep olduğu (%80) görülmüştür.

AB'nin komşu dişlerde yer değiştirmeye ve kök rezorpsiyonuna yol açma eğilimi OKK'ler ile karşılaştırıldığında çok daha fazladır.¹¹ Literatürde 201 AB ve OKK vakasının radyolojik özelliklerini karşılaştırdığı bir çalışmada AB'nin %66 oranında kök rezorpsiyonuna ve %55 oranında diş deplasmanına sebep olduğu tespit edilirken, bu oran OKK vakalarında sırasıyla %7 ve %33 olarak tespit edilmiştir.¹³ Ek olarak, AB ve OKK'nin dentisyon üzerinde oluştur-

duğu değişiklikleri değerlendiren bir diğer çalışmada da AB'nin agresif büyüme potansiyeli nedeniyle daha fazla kök rezorpsiyonuna sebep olduğu iddia edilmiştir.²⁰ Bu çalışmada da literatür verileri ile uyumlu şekilde AB vakalarının %60'ında kök rezorpsiyonu ve %70'inde diş deplasmanı gözlenmiştir. OKK ile ilişkili dişlerde sadece %7 oranında diş deplasmanı tespit edilirken kök rezorpsiyonuna rastlanılmamıştır.

AB ve OKK'nin radyografide multiloküler görüntü veren lezyonları travmatik kemik kisti, santral dev hücreli granüloma, odontojenik miksuma, ossifiye fibroma, ameloblastik fibroma ve fibroseöz lezyonlar gibi çenelerde multiloküler radyolüsent bulgu veren diğer lezyonlardan da ayırt edilmelidir. Bu patolojik oluşumlara ek olarak gömülü dişler ile ilişkili olan, OKK ve unikistik AB'lerin ayırıcı tanısında dentigeröz kistlerin de yer aldığı unutulmamalıdır.^{11,21} Literatürde OKK'lerin gömülü dişler ile görülme oranı Chirapathomsakul ve ark.'nın²² çalışmasında %31 olarak rapor edilirken, çalışmamızda bu oran %46 olarak bulunmuştur. Dhanuthai ve ark.²³ ise AB'lerin gömülü dişler %10 oranında ilişkili olduğunu rapor etmiştir. Kitisubkanchana ve ark.¹³ ise 101 AB tanısı almış vakanın sadece 19'unun gömülü diş ile ilişkisi olduğunu rapor etmiştir. Çalışmamızda ise AB vakalarının %50'sinin gömülü diş ile ilişkili olduğu tespit edilirken, literatür verileri ile ortaya çıkan farklılığın sebebi olarak bu çalışmadaki vaka sayısının az olması gösterilebilir. Bununla birlikte Türk popülasyonunda AB ile gömülü diş ilişkisini inceleyen kapsamlı bir çalışma olmaması, bu farklılığın çevresel ve genetik faktörlere bağlı olarak ortaya çıkması açısından kesin bir kaniya varmayı zorlaştırmaktadır.

OKK'lerin epitelinin ince olmasının yanında OKK'lerin %50'sinden fazlasında üzerini örten mukozada epitel artıkları ve hatta mikrokistlerin bulunabilmesi diğer odontojenik kistlere göre daha fazla rekürrens görülmesini açıklamaktadır.^{11,21} Bu nedenle, kist tedavisinde uygulanan enükleasyon, enükleasyon ve küretaj ve marsüpyalizasyon/dekompresyon gibi konservatif tedavi yöntemlerinin yanında periferik osteotomi, Carnoy solüsyonu uygulanması, kriyoterapi ve rezeksiyon gibi agresif tedavi metodları da rekürrens ihtimalini azaltmak için uygulanmaktadır.²⁴ Al-Moraissi ve ark.'nın²⁴ yaptığı bir meta-analizde, OKK'lerin kümülatif rekürrens oranı %16,6 olarak rapor edilmesi bizim çalışmamız ile benzerdir. Aynı çalışmada en yüksek rekürrens sadece marsüpyalizasyon uygulanan vakalarda ortaya çıkarken, rezeksiyon ile nüks ihtimali belirgin şekilde azalmaktadır. Çalışmamızda tüm OKK vakalarının konservatif cerrahi tedavi yöntemleri ile tedavi edilmesine rağmen benzer nüks oranlarının ortaya çıkmasının bu çalışmadaki takip süresinin 3 yıldan az olması ile ortaya çıktığını düşünmekteyiz. Fakat, OKK'lerin agresif tedavi metodları ile tedavi edilmesi sonrası postoperatif morbidite ihtimalinin de ciddi biçimde yükseldiği

bilinmektedir ve literatürde sadece birden fazla kez tekrarlayan ve sendromik OKK vakalarında uygulanması önerilmiştir.²⁴ Slusarenko da Silva ve ark.'nın²⁵ farklı konservatif tedavi yöntemlerini karşılaştırdığı çalışmada ise tek başına enükleasyon yapılmasının yeterli olmayabileceğini, marsüpyalizasyondan sonra enükleasyon yapılmasının rekürrens oranını %52 azalttığı rapor edilmiştir. Al-Moraissi ve ark.'nın²⁴ çalışmasında da dekompresyon ve enükleasyon sonrası nüks oranı %14, sadece enükleasyon sonrası nüks oranı %23 iken, bizim çalışmamızda da enükleasyon uygulanan 7 hastada ve marsüpyalizasyon sonrası enükleasyon yapılan 6 hastada birer vakada nüks ile karşılaşmıştır.

AB iyi huylu bir odontojenik tümör olmasına rağmen lokal invazyon yapması ve yüksek nüks potansiyeli nedeniyle agresif gelişim göstermektedir. Literatürde konservatif tedavi yöntemleri ile tedavi edilen AB'lerin %38 ile 41 arasında tekrarlama ihtimali rapor edilmiş ve agresif tedavi yöntemleri ile nüks ihtimalinin azalacağı iddia edilmiştir.^{26,27} Cerrahi tedavi yöntemlerine ek olarak AB'nin alt tipi de rekürrens oranlarını belirleyen bir diğer önemli faktördür. Bir meta-analizde farklı tedavi yöntemleri uygulanan AB'nin rekürrens oranının, unikistik için %0,2-12 ve konvansiyonel için ise %0,8-38 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.²⁷ Konvansiyonel AB'nin tedavisinde küretaj ile kombine olarak periferik osteotomi, kriyoterapi veya Carnoy solüsyonu uygulamaları ile postoperatif dönemde hastanın oral fonksiyonlarının korunması ve kozmetik deformite oluşturulmaması gibi avantajları bulunsa da, yüksek rekürrens oranları sebebiyle günümüzde marjinal veya segmental rezeksiyonların uygulanması önerilmektedir.²⁸ Ancak, küçük boyutlardaki konvansiyonel AB'lerde enükleasyon ve küretaj gibi konservatif tedavilerin de uygulanabileceğini iddia eden yazarlar da mevcuttur. Marsüpyalizasyon ise tümörün küçülmesi için beklenmesi gereken süre boyunca çevre dokulara infiltrasyonun devam edebileceği hipotezi ile uygulanmamalıdır.^{29,30} Tümörün unikistik varyantının tedavi farklılıklarına göre nüks görülme sıklığını karşılaştıran bir meta analizde ise de rezeksiyonun diğer tedavi yöntemlerine göre nüks açısından az da olsa daha üstün olduğu iddia edilirken, Pogrel ve Montes,³² enükleasyon uygulamasının rezeksiyona iyi bir alternatif oluşturabileceğini iddia etmiştir.³¹ Yang ve ark.³³ ise mandibular kistik AB'nin marsüpyalizasyon ve küretaj ile tedavisinde 4 yıllık takip sonucu %4,5 oranında rekürrens görüldüğünü bildirmiştir. Tüm bu bilgilerin ışığında çalışmamıza dahil edilen 4 unikistik AB vakasının 3'ü marsüpyalizasyon ve enükleasyon ile tedavi edilmiştir, ancak bir vakada nüks ile karşılaşmıştır. Konvansiyonel AB vakalarından 4'ü enükleasyon, 2'si rezeksiyon ile tedavi edilirken, rezeksiyon ile tedavi edilen vakalarda nüks görülmemesi literatür ile uyumludur. AB'lerin cerrahi tedavisi ile ilgili kesin bir fikir birliği olmamakla birlikte tedavi

yönteminin belirlenmesi sırasında hastanın yaşı ve genel durumu, komşu vital yapılar, hastanın tercihi ve estetik beklentisi, cerrahın tecrübesi ve sosyoekonomik koşullar da mutlaka göz önüne alınmalıdır.³⁴

Bu çalışmanın limitasyonlarından biri mevcut hasta sayısının az olmasına bağlı olarak farklı tedavi şekilleri arasında istatistiksel analiz yapılamamış olmasıdır. Bir diğer limitasyon ise iki grup arasında farklılık bulunmaması da takip süresinin 3 yıldan az olması ve bu sürenin uzun dönem rekürrenslerin değerlendirilmesine olanak tanımamasıdır. Son olarak takip sürelerinin kesitsel bir çalışma olması sebebi ile grup içinde veya gruplar arasında farklılıklar göstermesidir.

SONUÇ

Sonuç olarak, AB'nin agresif gelişimi ve destrüktif potansiyeli sebebiyle daha fazla kök rezorpsiyonu, diş deplasmanı, kortikal kemik ekspansiyonu ve perforasyonuna sebep olduğu tespit edilirken, lezyonların gömülü dişler ile ilişkisi açısından herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Her iki antitenin çevre kemik ve dentisyonda yarattığı patolojik değişikliklerinin farklarını bilmek preoperatif dönemde ön tanının konulması ve tedavi planlaması açısından büyük önem taşımaktadır. Ek olarak, bu çalışmada iki lezyonun da rekürrens oranları benzer olmasına rağmen, geç dönemdeki rekürrens değerlendirilebilmesi için daha geniş vaka serileriyle birlikte, daha uzun dönem takibi olan çalışmaların yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Gardner DG, Heikinheimo K, Shear M, Philipsen HP, Coleman H. Ameloblastomas. In: Barnes L, Eveson JW, Reichart P, Sidransky D, editors. WHO classification of tumours: pathology and genetics of head and neck tumours. IARC, Lyon;2005.p.296-300.
2. Vered M, Muller S, Heikinheimo K. Ameloblastoma, unicystic type. In: El-Naggar AK, Chan JKC, Grandis JR, Takata T, Slootweg PJ, editors. WHO classification of head and neck Tumours, 4th ed. IARC, Lyon;2017.p.217-218.
3. Pindborg J, Kramer I, Torloni H. WHO International Histological Classification of Tumours. Histological typing of odontogenic tumours, jaw cysts and allied lesions. Geneva, World Health Organization;1971.
4. Pavelić B, Levanat S, Crnić I, Kobler P, Anić I, et. al. PTCH gene altered in dentigerous cysts. J Oral Pathol Med. 2001;30:569-576.
5. Hosgor H, Tokuc B, Kan B, Coskunes FM. Evaluation of biopsies of oral and maxillofacial lesions: a retrospective study. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2019;45:316-323.
6. Günhan O, Erseven G, Ruacan S, Celasun B, Aydıntug Y, et. al. Odontogenic tumours. A series of 409 cases. Aust Dent J. 1990;35:518-522.

7. Ochsenius G, Escobar E, Godoy L, Peñafiel C. Odontogenic cysts: analysis of 2,944 cases in Chile. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2007;1;12:85-91.
8. Yalçın ED, Bozan Ç. Investigation of oral and maxillofacial pathologies: A 5-year retrospective study. *Yeditepe J Dent*. 2019;15:298-304.
9. Tekkesin MS, Olgac V, Aksakalli N, Alatti C. Odontogenic and nonodontogenic cysts in Istanbul: analysis of 5088 cases. *Head Neck*. 2012;34:852-855.
10. Hendra FN, Van Cann EM, Helder MN, Ruslin M, de Visscher JG, et al. Global incidence and profile of ameloblastoma: A systematic review and meta-analysis. *Oral Dis*. 2020;26:12-21
11. Lam EWN. Cysts. In: Mallya SM, Lam EWN, editors. *White and Pharoah's oral radiology: principles and interpretation*. 8th ed. St. Louis: Elsevier; 2019.
12. Arijji Y, Morita M, Katsumata A, Sugita Y, Naitoh M, et al. Imaging features contributing to the diagnosis of ameloblastomas and keratocystic odontogenic tumours: logistic regression analysis. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011;40:133-140.
13. Kitisubkanchana J, Reduwan NH, Poomsawat S, Pornprasertsuk-Damrongsri S, Wongchuensoontorn C. Odontogenic keratocyst and ameloblastoma: radiographic evaluation. *Oral Radiol*. 2021;37:55-65.
14. Shudou H, Sasaki M, Yamashiro T, Tsunomachi S, Takenoshita Y, et al. Marsupialisation for keratocystic odontogenic tumours in the mandible: longitudinal image analysis of tumour size using 3D visualised CT scans. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2012;41:290-296.
15. MacDonald-Jankowski DS, Yeung R, Lee KM, Li TK. Ameloblastoma in the Hong Kong Chinese. Part 2: systematic review and radiological presentation. *Dentomaxillofac Radiol*. 2004;33:141-151.
16. Siar CH, Ng KH. Ameloblastoma in Malaysia--a 25-year review. *Ann Acad Med Singap*. 1993;22:856-860.
17. Weiss R 2nd, Read-Fuller A. Cone Beam Computed Tomography in Oral and Maxillofacial Surgery: An Evidence-Based Review. *Dent J (Basel)*. 2019;7:52.
18. Mishra S, Degwekar S, Banode P, Bhowate R, Motwani M, et al. Comparative study of cone-beam computed tomography and multislice computed tomography in the radiographic evaluation of cysts and tumors of the jaws. *J Indian Acad. Oral Med. Radiol*. 2014;26:253.
19. MacDonald-Jankowski DS, Yeung R, Lee KM, Li TK. Ameloblastoma in the Hong Kong Chinese. Part 1: systematic review and clinical presentation. *Dentomaxillofac Radiol*. 2004;33:71-82.
20. Alves DBM, Tuji FM, Alves FA, Rocha AC, Santos-Silva ARD, et al. Evaluation of mandibular odontogenic keratocyst and ameloblastoma by panoramic radiograph and computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2018;47:20170288.
21. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Chi AC. *Oral and maxillofacial pathology*. 4th ed. St. Louis: Elsevier; 2016.
22. Chirapathomsakul D, Sastravaha P, Jansisyantont P. A review of odontogenic keratocysts and the behavior of recurrences. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;101:5-9.
23. Dhanuthai K, Chantarangsu S, Rojanawatsirivej S, Phattarataratip E, Darling M, Jackson-Boeters L, Sa'id-Al-Naief N, Shin HI, An CH, Hong NT, An PH, Thosaporn W, Lam-ubol A, Subarnbhesaj A. Ameloblastoma: a multicentric study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012;113:782-788.
24. Al-Moraissi EA, Dahan AA, Alwadeai MS, Oginni FO, Al-Jamali JM, et al. What surgical treatment has the lowest recurrence rate following the management of keratocystic odontogenic tumor? A large systematic review and meta-analysis. *J Craniomaxillofac Surg*. 2017;45:131-144.
25. Slusarenko da Silva Y, Stoelinga PJW, Naclério-Hoem MDG. Recurrence of nonsyndromic odontogenic keratocyst after marsupialization and delayed enucleation vs. enucleation alone: a systematic review and meta-analysis. *Oral Maxillofac Surg*. 2019;23:1-11.
26. Hendra FN, Natsir Kalla DS, Van Cann EM, de Vet HCW, Helder MN, et al. Radical vs conservative treatment of intraosseous ameloblastoma: Systematic review and meta-analysis. *Oral Dis*. 2019;25:1683-1696.
27. Antonoglou GN, Sándor GK. Recurrence rates of intraosseous ameloblastomas of the jaws: a systematic review of conservative versus aggressive treatment approaches and meta-analysis of non-randomized studies. *J Craniomaxillofac Surg*. 2015;43:149-157.
28. Chapelle KA, Stoelinga PJ, de Wilde PC, Brouns JJ, Voorsmit RA. Rational approach to diagnosis and treatment of ameloblastomas and odontogenic keratocysts. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2004;42:381-390.
29. Nakamura N, Higuchi Y, Mitsuyasu T, Sandra F, Ohishi M. Comparison of long-term results between different approaches to ameloblastoma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2002;93:13-20.
30. Almeida Rde A, Andrade ES, Barbalho JC, Vajgel A, Vasconcelos BC. Recurrence rate following treatment for primary multicystic ameloblastoma: systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016;45:359-367.
31. Lau SL, Samman N. Recurrence related to treatment modalities of unicystic ameloblastoma: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2006;35:681-690.
32. Pogrel MA, Montes DM. Is there a role for enucleation in the management of ameloblastoma? *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2009;38:807-812.
33. Yang Z, Liang Q, Yang L, Zheng GS, Zhang SE, et al. Marsupialization of mandibular cystic ameloblastoma: Retrospective study of 7 years. *Head Neck*. 2018;40:2172-2180.
34. Au SW, Li KY, Choi WS, Su YX. Risk factors for recurrence of ameloblastoma: a long-term follow-up retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2019;48:1300-1306.

Youtube™ inferior alveolar sinir blok anestezi için yararlı bir eğitim kaynağı mıdır?

Is the Youtube™ a useful educational source for inferior alveolar nerve block anesthesia

Uzm. Dr. Esra Demir

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0002-7442-1778

Dr. Öğr. Üyesi Ümmügülüm Coşkun

Altınbaş Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş Ve Çene Cerrahisi A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0002-3926-6389

Geliş tarihi: 12 Ocak 2022

Kabul tarihi: 6 Haziran 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2022.09581

Yazışma adresi:

Uzm. Dr. Esra Demir

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı

Topkapı, Adnan Menderes Blv., Vatan Caddesi/Fatih 34093

Tel: +90 532 232 44 94

E-posta: esra.demir@bezmialem.edu.tr

ÖZET

Amaç: Youtube™ klinik uygulamalar yapmadan önce sıklıkla ziyaret edilen popüler bir sosyal medya platformudur. Bu çalışma, inferior alveolar sinir blok anestezi ile ilgili Youtube™ video içeriklerinin kalitesi ve izleyenlerin verdiği etkileşimi değerlendirmek üzere tasarlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda Youtube™ uygulamasında "inferior alveolar nerve block anesthesia" ve "mandibular nerve anesthesia" anahtar kelimeleri aratıldı. İlişkili videolarda her iki anahtar kelime için ilk 60 video değerlendirildi. Her video için yüklenme tarihinden sonra geçen süre, görüntülenme sayısı, videonun süresi, beğeni sayısı, beğenilmeme sayısı kaydedildi. Video popülerliğinin değerlendirilmesi için etkileşim indeksi ve video güç indeksleri hesaplandı. Video yararlılığının değerlendirilmesi için inferior alveolar blok anestezi ilişkili bilgiler tablosu oluşturuldu. Videolar aldıkları skora göre 0 = yararlı, 1-5 = çok az yararlı, 6-10 = orta derecede yararlı, 11-15 = çok yararlı, 16-20 = maksimum yararlı olarak değerlendirildi.

Bulgular: Videoların %17'si çok az yararlı (Grup 2, n= 5), %46'sı orta derecede yararlı (Grup 3; n=14), %37'si çok yararlı (Grup 4; n=11) bulundu. Yararlı (Grup 1) ve maksimum yararlı (Grup 5) gruplara ait video bulunmadı. Yararlılık skor grupları ve video süresi, görüntülenme, beğeni ve beğenilmeme sayısı, video güç ve etkileşim indeksleri ve görüntülenme oranı değişkenliklerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Sonuç: Inferior alveolar sinir blok anestezi ile ilgili Youtube™ videolarının içerik olarak yarar sağladığı fakat maksimum yararlılık için daha hassas ve detaylı bilgi içeren videolara ihtiyaç olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Mandibular sinir, dental anestezi, eğitimsel teknoloji, inferior alveolar sinir blok anestezi, Youtube

SUMMARY

Aim: YouTube™ is a popular social media platform used to prepare for clinical practice. There are no published studies evaluating the quality of videos describing mandibular anesthesia on the YouTube™ platform. The aim of this study was to evaluate the quality of YouTube™ video content and the interaction of the viewers regarding inferior alveolar nerve block anesthesia.

Materials and Method: Two researchers conducted a systematic search on YouTube by using the keywords of "inferior alveolar nerve block anesthesia" and "mandibular nerve anesthesia". The time elapsed after the upload date, the number of views, and the numbers of like and dislike were recorded for each video. The interaction index and video power index

were calculated to assess the popularity of each video. A usefulness scoring table was formed to decide the quality of information that the video given. The videos were evaluated as not useful, slightly useful, moderate useful, very useful, maximal useful.

Results: A total of 17% of the videos were found to be slightly useful (Group 2, n= 5), 46% of videos were belonged moderately beneficial group (Group 3; n=14) and 37% of them were found to be very useful (Group 4, n= 11). When the duration of videos, number of views, likes, and dislikes, video power index, viewing rate, and interaction index variables were compared, no statistically significant difference was found between usefulness score groups ($p>0.05$).

Conclusion: YouTube™ videos on inferior alveolar nerve block anesthesia were beneficial in terms of contents, but more precise and detailed videos were needed to obtain maximum benefit.

Keywords: Mandibular nerve, dental anesthesia, educational technology, inferior alveolar nerve block, YouTube

GİRİŞ

İntraoperatif ağrı yönetiminin etkili şekilde sağlanabilmesi, dental işlemlerin en önemli yönlerinden biridir. Hastalar, diş hekimlerinin değerlendirmesinde ilk olarak "incitmeyen" ikinci olarak ise "ağrısız enjeksiyon yapabilen" özelliklerini sorgulamaktadırlar.¹ Diş hekimleri, üst çene dişlerinde ağrısız intraoperatif işlemleri başarıyla gerçekleştirmenin görece kolaylığının farkındadır. Maksiller alveolar kemiğin nispeten gözenekli yapısı basit lokal anestezik tekniklerinin kullanımına izin vermektedir. Mandibulada ise kortikal kemiğin gözeneksiz ve kalın dış tabakasından dolayı durum farklıdır. Bu nedenle anestezi, tedavi edilen dişlerden uzak bir bölgede bir sinir bloğunun kullanılmasını gerektirir. Mandibular dişlerde anestezi sağlamak için geleneksel olarak, "standart mandibular sinir bloğu" veya "Halsted bloğu" olarak da bilinen inferior alveolar sinir bloğu (IANB) kullanılmaktadır. Bununla birlikte, bu tekniğin başarı oranı yalnızca yüzde 80 ile 85 arasındadır, hatta daha düşük olduğunu bildiren raporlar da bulunmaktadır.²⁻⁶

YouTube™, ücretsiz video akışı sağlamak için 2005 yılında oluşturulmuş ve şu anda Google™ ve Facebook™'tan sonra en popüler üçüncü web sitesidir. YouTube™'a her dakika 300 saatlik video materyali yüklenmekte; 65.000'den fazla yeni video eklenmekte ve sitede her gün 100 milyon video görüntülenmektedir.^{7,8} İnternet kaynaklarının günlük yaşamın ayrılmaz bir bileşeni haline geldiği bugünlerde, medya araçlarının öğrencilerin öğrenme ve öğretmenlerin öğretme şeklini etkilememesi mümkün gö-

rünmemektedir.^{9,10} Ancak, internet kaynaklarındaki videolar hakem incelemesine tabi olmadığından, bu tür videoların güvenilirliği ve bilimsel doğruluğu ile ilgili endişeler bulunmaktadır.¹¹⁻¹⁵

Çalışmamızın amacı, IANB anestezisi ile ilgili YouTube™ video içeriklerinin kalitesi ve izleyenlerin bu videolara verdiği etkileşimi değerlendirmektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

YouTube™ Araştırması

Araştırmamız YouTube™ üzerinde 14/02/2021 tarihinde "inferior alveolar nerve block anesthesia" ve "mandibular nerve anesthesia" anahtar kelimeleri kullanılarak yapıldı. Çalışmamızda İngilizce anahtar kelime kullanmamızın nedeni; YouTube™'un uluslararası bir platform olması ve konu ile ilgili daha fazla ilişkili videolara ulaşmış olmamızdır. Standart YouTube™ filtresi olan "ilişkili videolar" dışında herhangi bir filtre kullanılmadı. Çoğu YouTube™ kullanıcısının ilk 60 videoyu veya beşinci sayfanın ilerisine geçmedikleri varsayılarak her iki anahtar sözcük için ilk 60 video olmak üzere toplamda 120 video değerlendirildi.^{7,14,16}

Dışlanma Kriterleri

Çalışmamızda kopyalanmış, İngilizce olmayan, sözlü anlatım bulunmayan, konu ile alakasız ve önceki çalışmalar doğrultusunda 15 dakikadan daha uzun süren videoların izleyicinin dikkatini çekmediği göz önüne alınarak >15 dakika videolar da çıkarıldı.¹⁷

Videoların analizi

İki araştırmacı (Ü.C. ve E.D.) videoları birbirinden bağımsız olarak izledi. Her video için yükleme tarihinden sonra geçen süre (gün), görüntülenme sayısı, videonun süresi, beğeni sayısı, beğenilmeme sayısı ve beğeni oranı [beğeni sayısı x 100 / (beğeni sayısı + beğenilmeme sayısı)] kaydedildi.⁸ Video popülerliğinin değerlendirilmesi için etkileşim indeksi "[(beğeni sayısı - beğenilmeme sayısı) / total görüntülenme] x 100%", görüntülenme oranı "(görüntülenme sayısı / yüklendikten sonra geçen gün sayısı) x 100" ile birlikte; Erdem ve ark.¹³ tarafından tanımlanan video güç indeksi (VGI) "beğeni oranı x görüntülenme oranı / 100" hesaplamaları yapıldı.⁷

Videonun görüntüleyenlere yararlılığının değerlendirilmesi için 20 maddeden oluşan ilişkili bilgiler tablosu oluşturulduktan sonra ve her adım için 1 puan verildi (Tablo 1).^{7,8} Tablo 1, William Stewart Halsted'in tanımlanmış olduğu inferior alveolar sinir blok anestezisine göre oluşturuldu.²⁻⁶ Maksimum skor 20, minimum skor 0 olarak belirlendi. Videonun sonunda elde edilen toplam skor ise yararlılık skalasına göre "0 = yararsız (Grup 1), 1-5 = çok az yararlı (Grup 2), 6-10 = orta derecede yararlı (Grup 3), 11-15 = çok yararlı (Grup 4), 16-20 = maksimum yararlı (Grup 5)" olarak derecelendirildi.

| Skor indikatörleri | Skor (puan) |
|---|-------------|
| Bloke edilen sinirler | 1 |
| Anestezi ile etkilenen bölgeler | 1 |
| Endikasyonlar / Kontrendikasyonlar | 1 |
| Avantajlar / Dezavantajlar | 1 |
| Landmarkların görselleştirilmesi | 1 |
| Hasta pozisyonu | 1 |
| Koronoid çentik / Anterior margo palpasyonu | 1 |
| Pterygomandibular rafenin demonstrasyonu | 1 |
| Enjeksiyonun noktasının lokasyonu | 1 |
| Enjektör pozisyonu | 1 |
| Enjektörün doku içerisinde 20-25 cm ilerletilmesi | 1 |
| Kemik teması alınması | 1 |
| Enjektörün 1 mm geri çekilmesi | 1 |
| Aspirasyon | 1 |
| Anesteziik solüsyonun zerk edilmesi | 1 |
| Erken kemik teması | 1 |
| Kemik Teması alınmaması | 1 |
| Anestezi kontrolü | 1 |
| Başarısızlık olası sebepleri | 1 |
| Diğer IANB anestezi teknikleri | 1 |

0 = yararsız, 1-5 = çok az yararlı, 6-10 = orta derecede yararlı, 11-15 = çok yararlı, 16-20 = maksimum yararlı

Tablo 1. Yararlılık skorlama tablosu

Skorlamada araştırmacılar arasında meydana gelen fikir ayrılıklarında video iki araştırmacı tarafından tekrar izlendi ve ortak bir karar oluşana kadar konu üzerinde tartışıldı.^{24,25}

İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin çözümlenmesi için öncelikle Shapiro Wilk testi ile normallik varsayımı kontrol edildi. Bağımsız ikiden çok gruba ve normal dağılıma sahip olan değişkenlerin sıra ortalamaları arasındaki farkın incelenmesi için ANOVA testi kullanıldı. Normal dağılım varsayımı karşılanmadığı durumlarda Kruskal Wallis-H testi uygulandı. Normal dağılmayan iki sürekli değişken arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için Spearman korelasyon analizi gerçekleştirildi. Değişkenlere göre yararlılık skorlarına ait grupların ortalamaları arasında fark olup olmadığını test edebilmek için varsayımlar kontrol edildi. Varsayımların karşılandığı durumda ANOVA, karşılanmadığı durumlarda ise Kruskal Wallis-H testi uygulandı ($p>0,05$). Analizler IBM SPSS 25 programında gerçekleştirildi.

BULGULAR

Çalışmamızda toplam 120 video görüntüldü. Kopyalanmış videolar ($n=26$), İngilizce olmayan videolar ($n=8$), sessiz videolar ($n=4$), ilişkili olmayan videolar ($n=46$), >15 dakika videolar ($n=6$) değerlendirme dışı bırakıldı. Kalan 30 video değerlendirildi. Videoların %17'si çok az yararlı (Grup 2; $n=5$), %46'sı orta derecede yararlı (Grup 3; $n=14$), %37'si (Grup 4; $n=11$) ise çok yararlı bulundu. Ayrıca değerlendirdiğimiz videolarda yararsız (Grup 1) ve maksimum yararlı (Grup 5) olarak tanımlayabileceğimiz video ile karşılaşılmadı.

Analiz sonucuna göre yararlılık skor gruplarından Grup 2, Grup 3 ve Grup 4 arasında süre, görüntülenme sayısı, beğeni sayısı, beğenilmeme sayısı, VGI, görüntülenme oranı ve etkileşim indeksi değişkenlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 2).

| Değişken | Grup | Ortalama | Standart Sapma | Test İstatistik | P |
|---------------------|------|-------------|----------------|-----------------|------|
| Süre | 2 | 3,5920 | 2,20819 | 1,996 | ,155 |
| | 3 | 5,2350 | 2,78071 | | |
| | 4 | 6,4682 | 2,79281 | | |
| | 2 | 46798,6000 | 48548,30510 | ,872 | ,646 |
| Görüntülenme Sayısı | 3 | 88073,9286 | 139801,57236 | | |
| | 4 | 244038,0909 | 376744,84546 | | |
| | 2 | 212,6000 | 214,67720 | 1,729 | ,421 |
| | 3 | 791,0714 | 1070,65878 | | |
| Beğeni Sayısı | 4 | 1661,0909 | 2281,76854 | | |
| | 2 | 25,0000 | 28,78368 | ,567 | ,753 |
| | 3 | 34,8571 | 44,63158 | | |
| | 4 | 87,4545 | 129,93334 | | |
| VGI | 2 | 2339,3858 | 1655,12814 | ,1187 | ,911 |
| | 3 | 9770,9097 | 16007,29006 | | |
| | 4 | 6860,0971 | 9963,49409 | | |
| | 2 | 25,8126 | 18,41572 | 1,302 | ,522 |
| Görüntülenme Oranı | 3 | 66,7781 | 103,55522 | | |
| | 4 | 122,7105 | 179,50515 | | |
| | 2 | ,8498 | ,98232 | 2,356 | ,308 |
| | 3 | 1,8691 | 2,86541 | | |
| Etkileşim İndeksi | 4 | 2,8268 | 3,87323 | | |

Kruskal Wallis-H testi kullanıldı. VGI: Video güç indeksi. $p>0,05$

Tablo 2. Değişken ortalamalarının karşılaştırılması

TARTIŞMA

Günümüz koşullarında gerek teknolojinin ilerlemesi ile bilgi ulaşmanın kolaylaşması ve bilgi kaynağı alternatiflerinin çoğalması, gerekse COVID-19 pandemi döneminde yüz yüze eğitimlerin azalması ve buna paralel olarak online eğitimlerin artması; bizi internet ortamındaki verilerin/kaynakların yeterliliği ve kalitesini değerlendirmeye yönlendirdi.

IANB, ağız, diş ve çene cerrahisi, endodonti, periodontoloji ve protez gibi tüm dental alanlarda yaygın şekilde uygulanan ve diş hekimliğinde en sık kullanılan blok anestezi olması ile birlikte; ne yazık ki %15-%20 arasında değişen hatta bazı raporlara göre daha yüksek başarısızlık oranına sahiptir.⁴⁻⁶ Konvansiyonel IANB'nin yüksek başarısızlık oranından anatomik, patolojik, farmakolojik, psikolojik başlıkları altında sorumlu tutulabilecek bir çok neden olması ile birlikte en yaygın sebebin zayıf teknik olduğu düşünülmektedir ve bu sorun ilgili tekniği gerçekleştirmek için referans noktaları ve adımlar gözden geçirilerek kolayca çözülebilmektedir.¹⁸⁻²⁰

YouTube™ dünyada en çok ziyaret edilen üçüncü website

olması yanında; eğitimsel anlamda insanların başvurduğu ve hatta eğitimcilerin %40'ından fazlasının öğrencilerine yararlanmak üzere önerdiği popüler bir platformdur.²¹⁻²⁴

Diş hekimliği öğrencilerinin öğrenme deneyimlerini desteklemek, bilgi düzeylerini artırmak, klinik seanstardan önce diş hekimliği prosedürlerini izlemek ve klinik becerilerini geliştirmek için YouTube™'u kullandığı gösterilmiştir.²¹ Hatta buna ek olarak İngiltere'de diş hekimliği öğrencileri arasında yapılan bir ankette, öğrencilerin üçte birinin sosyal medyanın bir öğrenme aracı olarak ders müfredatına dahil edilmesi konusunda istekli olduğu gösterilmiştir.²²

Bu yüzden çalışmamızda YouTube™ platformunda IANB anestezisi tekniği ile ilgili içeriğe sahip videolar değerlendirildi.

Çalışmamızda görüntülenen videoların %17'si (n=5) çok az yararlı, %46'sı (n=14) orta derecede yararlı, %37'si (n=11) ise çok yararlı iken yararlı ve maksimum yararlı kategorilerine ait videolara rastlanmadı. Oluşturulmuş ilişkili bilgiler tablosuna göre Grup 1 ve 5'e dahil video bulunmaması sebebiyle, incelenen YouTube™ videolarının IANB tekniği ile ilgili içerik olarak yararlı olduğu söylenemeyeceği gibi tüm bilgileri eksiksiz verdiği de söylenememektedir. Bu doğrultuda YouTube™'ta bulunan IANB konulu videolar için temel bilgileri var olan hekim veya hekim adaylarına teknik konuda destek sağlayabileceği düşünüldü.

İzleyicilerin beğeni/beğenmeme/etkileşim oranlarını içeren indekslere bakıldığında yararlılık skor grupları arasında fark bulunmaması, izleyicilerin videonun kalitesi ile ilgili objektif ve hassas bir değerlendirme yapmadığını göstermektedir.

Öğrencilerin YouTube™ kullanımını araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada öğrencilerin %89'u YouTube™ platformu için öğrenmelerini geliştirdiğini ve %73'ü eğitimcilerin bu platformu kullanmasını istediklerini bildirmiştir.²³

Çalışmamızda sorgulanan anahtar kelimeler ile ilgili yalnızca hekimler tarafından içerik yüklendiği görüldü. Anestezisi tekniğini anlatabilecek bilgi düzeyine sahip tek grubun hekimler olduğu düşünüldüğünde bu sonuç şaşırtıcı değildir. Bu nedenle diğer benzer çalışmalardan farklı olarak videonun yüklendiği kaynak ve bu durumdan dolayı oluşabilecek farklılıklar değerlendirilmedi.

Çalışmamızda birkaç limitasyonumuz bulunmaktadır. Bunlardan ilki, çalışma sonuçlarının kullanılan anahtar kelimeye göre farklılık gösterebilmesidir. İkinci limitasyon, çalışmada belirli bir tarihteki videoların değerlendirilmiş olmasıdır. YouTube™'un her an video yüklenebilen veya silinebilen dinamik bir platform olması sebebiyle videolar incelenen tarihe göre değişkenlik gösterebilmektedir. Gerçek bir kullanıcı simülasyonu oluşturabilmek adına her anahtar kelime için yalnızca ilk 60 video değerlendirildi. Buna bağlı olarak sonraki sayfalarda bulunabilecek

muhtemel yararlı veya yararsız videoların istatistiksel değerlendirilmeye katılmamış olması, sonuçları etkileyebilecek üçüncü limitasyondur.

SONUÇ

Çalışmamızın sonuçlarına göre, değerlendirilen YouTube™ IANB tekniği içerikleri, herhangi bir hakem onayından geçmemesine rağmen bu teknik ile ilgili ek bilgiye ihtiyacı olan kişileri destekleyici niteliktedir. Günümüz şartlarında bu gibi platformların kullanımının arttığı ve izleyicilerin videolara verdiği etkileşimlerin videonun kalitesinden bağımsız olduğu göz önüne alındığında eğitimsel içeriklerin hassas ve doğru bir şekilde oluşturulması önem taşımaktadır.

Teşekkür

Yazarlar, analizlerin yapıldığı YouTube™ videoları veri setini sağlayan Ayça Ölmez'e teşekkür eder.

KAYNAKLAR

1. de St Georges J. How dentists are judged by patients. Dent Today. 2004;23:96-99.
2. Robertson WD. Clinical evaluation of mandibular conduction anesthesia. Gen Dent. 1979;27(5):49-51.
3. Levy TP. An assessment of the Gow-Gates mandibular block for third molar surgery. J Am Dent Assoc. 1981;103:37-41.
4. DeSantis JL, Liebow C. Four common mandibular nerve anomalies that lead to local anesthesia failures. J Am Dent Assoc. 1996;127:1081-1086.
5. Malamed SF. Is the mandibular nerve block passé?. J Am Dent Assoc. 2011;142 Suppl 3:3S-7S.
6. Goldberg S, Reader A, Drum M, Nusstein J, Beck M. Comparison of the anesthetic efficacy of the conventional inferior alveolar, Gow-Gates, and Vazirani-Akinosi techniques. J Endod. 2008;34:1306-1311.
7. Hassona Y, Taimeh D, Marahleh A, Scully C. YouTube as a source of information on mouth (oral) cancer. Oral Dis. 2016;22:202-208.
8. Celik H, Polat O, Ozcan C, Camur S, Kilinc BE ve ark. Assessment of the Quality and Reliability of the Information on Rotator Cuff Repair on YouTube. Orthop Traumatol Surg Res. 2020;106:31-34.
9. Lowerison, G, Sclater J, Schmid RF, Abrami PC. Are we using technology for learning? Journal of Educational Technology Systems 2006;34:401-425.
10. Jaffar AA. YouTube: An emerging tool in anatomy education. Anat Sci Educ. 2012;5:158-164.
11. Koller U, Waldstein W, Schatz KD, Windhager R. YouTube provides irrelevant information for the diagnosis and treatment of hip arthritis. Int Orthop. 2016;40:1995-2002.
12. Cassidy JT, Fitzgerald E, Cassidy ES, Cleary M, Byrne DP et al. YouTube provides poor information regarding

anterior cruciate ligament injury and reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26:840-845.

13. Erdem MN, Karaca S. Evaluating the Accuracy and Quality of the Information in Kyphosis Videos Shared on YouTube. *Spine (Phila Pa 1976).* 2018;43:E1334-E1339.

14. Erdem H, Sisik A. The Reliability of Bariatric Surgery Videos in YouTube Platform. *Obes Surg.* 2018;28:712-716.

15. Ferhatoglu MF, Kartal A, Ekici U, Gurkan A. Evaluation of the Reliability, Utility, and Quality of the Information in Sleeve Gastrectomy Videos Shared on Open Access Video Sharing Platform YouTube. *Obes Surg.* 2019;29:1477-1484.

16. Desai T, Shariff A, Dhingra V, Minhas D, Eure M et al. Is content really king? An objective analysis of the public's response to medical videos on YouTube. *PLoS One.* 2013;8:e82469.

17. Nason K, Donnelly A, Duncan HF. YouTube as a patient-information source for root canal treatment. *Int Endod J.* 2016;49:1194-1200.

18. Meechan JG. How to overcome failed local anaesthesia. *Br Dent J.* 1999;186:15-20.

19. Haas DA. Alternative mandibular nerve block techniques: a review of the Gow-Gates and Akinosi-Vazirani closed-mouth mandibular nerve block techniques. *J Am Dent Assoc.* 2011;142 Suppl 3:8S-12S.

20. Palti DG, Almeida CM, Rodrigues Ade C, Andreo JC, Lima JE. Anesthetic technique for inferior alveolar nerve block: a new approach. *J Appl Oral Sci.* 2011;19:11-15.

21. Kenny P, Johnson IG. Social media use, attitudes, behaviours and perceptions of online professionalism amongst dental students. *Br Dent J.* 2016;221:651-655.

22. Rajeh MT, Sembawa SN, Nassar AA, Al Hebshi SA, Aboalshamat KT ve ark. Social media as a learning tool: Dental students' perspectives. *J Dent Educ.* 2021;85:513-520.

23. Duncan I, Yarwood-Ross L, Haigh C. YouTube as a source of clinical skills education. *Nurse Educ Today.* 2013;33(12):1576-1580. doi:10.1016/j.nedt.2012.12.013

24. Duman C. YouTube™ quality as a source for parent education about the oral hygiene of children. *Int J Dent Hyg.* 2020;18:261-267.

25. Hamdan AA, Shaqman M, Abu Karaky A, Hassona Y, Bouchard P. Medical reliability of a video-sharing website: The gingival recession model. *Eur J Dent Educ.* 2019;23:175-183.

Farklı yöntemlerle üretilen ve yüzey işlemleri uygulanan metal alt yapıların dental seramikler ile bağlantı dayanımlarının değerlendirilmesi: Deneysel çalışma

Evaluation of the bond strength with dental ceramics of metal substructures produced by different methods and applied with surface treatments: In-Vitro study

Doç. Dr. Faik Tuğut

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Sivas

Orcid ID: 0000-0002-6323-407X

Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül Göze Saygın

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Sivas

Orcid ID: 0000-0003-2826-5011

Arş. Gör. Didem Durukan

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Sivas

Orcid ID: 0000-0001-8119-8845

Geliş tarihi: 15 Mart 2022

Kabul tarihi: 18 Ağustos 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2022.61587

Yazışma adresi:

Doç Dr. Faik Tuğut

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye

Tel: +90 532 513 60 89

E-posta: tugut78@hotmail.com

ÖZET

Amaç: Farklı yöntemlerle pürüzlendirilen krom-kobalt (Cr-Co) alt yapı malzemesi ile üst yapı porseleninin bağlanma dayanımının(PBD) değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Disk şekilli Cr-Co alaşım üç farklı teknikle (Döküm, CAD/CAM, Lazer sinterleme) elde edildi. Örnekler, uygulanacak yüzey işlemine göre rastgele alt gruplara ayrıldı (n=10); GrupK: Al₂O₃ Kumlama (Kontrol grubu olarak), GrupE: Er-YAG lazer(1,5W), GrupN: Nd-YAG lazer (1,5W), GrupY: Ytterbium lazer (10W). Örnekler yüzey şartlandırma sonrası veneer porseleni uygulandı. 24 saat süreyle 37°C suda bekletilen örnekler, universal test cihazında kırıldı (0,5 mm/dk). Her bir gruptan alınan örneklerin yüzeylerinde olan değişiklikler taramalı elektron mikroskopunda (SEM) incelendi. İstatistiksel değerlendirme için Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Bulgular: Farklı yüzey şartlandırma işlemleri ve üretim yöntemlerinin PBD değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu(p<0,05). Döküm ve CAD/CAM ile üretilen materyallerin farklı yüzey işlemleri sonrası PBD değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı fakat lazer işlemlerin kumlama benzer bağlanma dayanımı gösterdiği görüldü. En yüksek dayanım değerinin lazer sinter alt yapı üzerine uygulanan Nd-YAG lazer ile pürüzlendirme işleminde olup ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. Er-YAG ve Nd-YAG lazer uygulamalarının tüm alt yapı materyalleri arasında bağlanma dayanımı açısından istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) ve en yüksek CAD/CAM alt yapısında olduğu görüldü.

Sonuç: PBD farklı üretim yöntemlerine ve yüzey şartlandırma işlemlerine göre değişebilir. Er-YAG ve Nd-YAG lazer uygulaması kumlama alternatif olarak gösterilebilir.

Anahtar kelimeler: Lazer, krom kobalt, yüzey şartlandırma

SUMMARY

Aim: It was aimed to evaluate the shear bond strength (SBS) of chromium-cobalt (Cr-Co) infrastructure material and superstructure porcelain, which is roughened by different methods.

Materials and Method: Disc-shaped Cr-Co alloy was obtained by three different methods (Casting,CAD/CAM,Laser sintering). The samples were randomly divided into subgroups according to the surface treatment to be applied (n=10); GroupK: Al₂O₃ Sandblasting (as Control group), GroupE: Er-YAG laser (1,5W), GroupN: Nd-YAG laser (1.5W), GroupY: Ytterbium laser (10W). After surface treatments, veneer porcelain was applied to the samples. The samples, which were kept in water at 37°C for 24 hours, were broken in a universal test machine (0,5 mm/min). The changes in the surfaces of the samples taken from each group were examined under

scanning electron microscopy (SEM). Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U tests were used for statistically analysis.

Results: The difference between SBS values of different surface treatments and production methods was found to be statistically significant ($p < 0,05$). It was observed that the SBS values of the materials produced by casting and CAD/CAM after different surface treatments were not statistically significant, but the bond strength of the laser treatments was similar to sandblasting. The highest strength value was found laser sinter infrastructure in the treated with the Nd-YAG laser and it was found to be statistically significant. It was seen that Er-YAG and Nd-YAG laser applications were statistically significant ($p < 0,05$) among all infrastructure materials in terms of bond strength and the highest was in the CAD/CAM infrastructure.

Conclusion: The SBS may vary according to different production methods and surface conditioning processes. Er-YAG and Nd-YAG laser application can be shown as an alternative to sandblasting.

Keywords: Laser, Chromium Cobalt, surface treatment

GİRİŞ

Hem diş destekli hem de implant destekli restorasyonların yapımında sıklıkla kullanılan dental porselenler, altın standart olarak kabul edilen biyouyumlu materyallerdir.¹ Ancak sahip olduğu avantajların yanı sıra zayıf mekanik özellikleri ve kırılmalıkları sebebiyle klinik kullanımda metal alt yapılarla desteklenmeye ihtiyaç duyarlar.² Üretim teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte klinik uygulamalarda metal altyapı olarak kullanılan krom- kobalt (Cr-Co) alaşımları ekonomik sebepler ve yüksek korozyon direnci sebebiyle tercih edilmektedir.³

Metal alaşımları elde etmede kullanılan geleneksel döküm yöntemi çok zaman gerektirmesi ve teknisyenin becerisine de bağlı olması gibi dezavantajlara sahiptir. Gelişen teknoloji ile birlikte bu alaşımların elde edilmesinde geleneksel döküm metodu, yerini bilgisayar destekli sistemlere bırakmaktadır. Computer aid design (CAD) / Computer aid manufacturer (CAM) yöntemi metal, seramik ve rezin kazıma işlemlerinin yapılabilirdiği, yüksek başarı oranına sahip yöntemler arasında popüleritesini arttırmaktadır.⁴ CAD/CAM teknolojisi intra/ekstra oral tarayıcılar aracılığı ile dental teknisyenlerin modeli kullanarak protezi oklüzal ve estetik kriterlere göre hazırladığı bir seri işleme dayanır. CAD/CAM sisteminin aksine yöntemi ilave yöntemi ile üretime dayanan bir diğer 3D yazılım sistemi olan selektif lazer sinterleme (SLS), yüksek sıcaklarda metal tozlarının lazer ışınları ile bir araya getirilmesi sistemidir.⁵

Başarılı bir protetik restorasyondan elde edebilmek için metal alt yapı ile porselen bağlantısının yeterince sağ-

lanmış olması gerekir. Temel olarak mekanik, kimyasal ve sıkışma kuvvetleri ile sağlanan bağlanma mekanizmasından söz edilmektedir. Porselen üstyapının metal alt yapıdan delaminasyonunun (chipping) metal destekli porselende görülme oranı %1.7 olarak rapor edilmiştir.⁶ İki materyal arasındaki bağlantıyı arttırmak için araştırmacılar tarafından farklı yüzey pürüzlendirme yöntemleri önerilmektedir. Geleneksel yüzey pürüzlendirme işlemi olan kumlama metal üzerindeki pürüzlülük artırılarak porselen bağlantısı için daha geniş bir yüzey elde edilmeye çalışılır. Ayrıca metalin yüzeyinde mikro düzeyde oluşturulan değişiklikler ile yüzey modifiye edilebilmektedir.

Lazerin diş hekimliği alanına girmesiyle birlikte farklı türdeki lazer uygulamaları da yüzeyde modifikasyon yaratmak açısından kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda Er-YAG, Nd-YAG, Ho-YAG, femtosecond lazer, nano saniye lazer ışınların frekansına, gücüne, atım (pulse mode) özelliğine ve uygulama süresine bağlı olarak sert yüzeylerde pürüzlülük oluşturabilmektedir.^{7,8,9} Literatürde bu mekanizmayı tam olarak açıklayan bir veri yoktur. Sağlık ve endüstri alanında kullanım alanına sahip olan nano-saniye lazer sistemleri metal yüzeyinde pürüzlülüğünün araştırılması amacıyla kullanılmaktadır. Ancak bildiğimiz kadarıyla henüz diş hekimliğinde yeterince araştırılmamış bir konudur. Bu sebeple çalışmamızda farklı üretim teknikleri ile hazırlanmış Cr-Co metal alt yapıları farklı lazerler kullanarak seramikler ile makaslama bağlantı dayanımının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sıfır hipotezi (H0) farklı üretim teknikleri ile hazırlanan metal alt yapıları uygulanan yüzey işlemlerinin bağlantıyı etkilemeyeceği şeklindedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulu tarafından onaylandı (Karar No:2021-05/48) ve Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapıldı. Yapılan literatür taramasında üzerinde çalışılacak yöntemlere ilişkin yüzde ölçüm değerleri baz alınarak 0,8 (cohen) etki büyüklüğü, %99 güç ve 0,05 hata payı ile G-POWER 3.0.10 (University Kiel, Almanya) programı kullanılarak bulunan toplam örneklem büyüklüğü $n=52$ olarak hesaplandı.¹⁰

Çalışmada 3 farklı yöntemle [döküm, milled (CAD / CAM), lazer sinterizasyon (LS)] üretilmiş Cr-Co metal alt yapılar üzerine uygulanan farklı yüzey işlemlerinin (Kumlama, Er-YAG lazer, Nd-YAG lazer, ve Nanolazer) porselen ile bağlantı dayanımları incelendi (Tablo 1). İlk olarak 7 mm çapında^{11,12,13}, 3 mm yüksekliklerine uygun disk şekilli Cr-Co metal altyapı örneklerinin standart bir şekilde olması için dijital olarak tasarım yapılarak, her bir gruptan 10 örnek olacak şekilde toplam 120 örnek hazırlandı. Dijital olarak CAD/CAM cihazı (Yenamak D30, İstanbul, Türkiye) ile tasarlanan örneklerde metal alt yapıların boyutlarının

standardize edilmesi için; dökümde kullanılmak üzere tasarımı yapılan 40 adet şablon örnek üç boyutlu bir yazıcı ile EnivisionTEC (EnivisionTEC GmbH, Gladbeck, Almanya) üretildi.

| Materyal | Marka | Üretici | Bileşimleri (%) |
|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|---|
| Döküm Cr-Co | Wironium Plus | Bego, Almanya | Co 62.5, Cr 29.5, Mo 5, Mn 1.5, Si 1 C<1 N<1 Ta<1 |
| Lazer sinter Cr-Co | Sint-Tec2724G, PM100 Dental | Riom, Fransa | Co 64.5, Cr 29-30, Mo 5.5 Mn<1, Si<1, Fe<1 |
| CAD/CAM Cr-Co | White Peaks Dental Systems | Copra Bond K, Almanya | Co 59-63, Cr 27-27, W 8-9, Si 1.5-1.8 Fe<1, C<1, Mn<1 |
| Porselen tozu | Noritake EX-3 | Noritake Dental Supply, Japonya | Potassium alumino silicate glass, Sodium feldspar, Quartz (SiO ₂), Pigments |

Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyaller ve içerikleri

Elde edilen örnekler manşete alınarak döküm yoluyla metal alt yapılar elde edilirken (Wironium Plus, Bego, Almanya), bilgisayar ortamında hazırlanmış olan dijital tasarımın lazer sinterizasyon yöntemi ile üretim aşamasında ise 3D Smart ProX-200 sistemi (3D Systems Corporation, Rock Hill, SC) kullanılarak yapıldı. Lazer sinterizasyon yöntemiyle 200 W gücünde fiber lazer (Sisma, Mysint, İtalya) kullanılarak, Cr-Co metal alaşım tozunun (Sint-Tec2724G, PM100 Dental, Riom, Fransa) lazer ışını tarafından eritilerek toplamda 40 metal örnek üretildi. Milleme yönteminde ise Cr-Co alaşım bloğu (White Peaks Dental Systems GmbH & Co. KG, Copra Bond K, Almanya) kullanılarak 5 eksenli milleme cihazında (YENADENT, D12, İstanbul, Türkiye) kazıma işlemi yapılarak örnekler elde edildi.

Metal örneklerin üretim işlemleri tamamlanarak 4 ana grup oluşturuldu. Bu gruplardaki örnekler yüzey işlemi uygulanması amacıyla basit bir düzenek hazırlandı. Lazer başlıkları bu destek düzenek üzerine sabitlendi ve alttaki alt yapı örnekleri hareket ettirilerek aşağıdaki gibi farklı yüzey işlemleri uygulandı;

*GrupK: Kumlama cihazıyla (Blastmate II; Ney, Yucaipa, CA), örneklerin bağlanma yüzeyleri özel bir tutucuya monte edildi. 110 µm Al₂O₃ partikülleri 0,5 MPa basınçla 10 mm uzaktan 15 saniye boyunca uygulandı. 10 Kumlama işleminden sonra numuneler akan su altında durulanmış ve kalıntıları gidermek için yağsız basınçlı hava ile kuru-tuldu.

**GrupE: Örnek yüzeylerine optik fiber taşıma sistemi ile 150 mJ enerjide, 1,5 W çıkış gücünde ve 10 Hz tekrarlama hızında Er:YAG lazer (Smart 2940D Deka Laser, Floransa, İtalya) enerjisi 10 mm mesafeden 20 saniye boyunca 4 mm çapında titanyum mafsallı kol iletim sistemi aracılığıyla iletildi ile uygulandı. Işınlama sırasında su irrigasyonu kullanıldı.

***GrupN: Örnek yüzeylerine optik fiber taşıma sistemi ile 100 mJ enerjide, 1,5W çıkış gücünde, 10 Hz tekrarlama hızında Nd:YAG lazer (Smarty A10 Deka Laser, Floransa, İtalya) enerjisi sadece hava soğutması altında 10 mm mesafeden 20 saniye boyunca uygulandı.

****GrupY: Örnek yüzeylerine 1 mJ enerjisi, 10 W çıkış gü-

cünde, 40 kHz tekrarlama hızında, 1000 mm/s hız ile 0.05 mm tarama sıklığında nano saniye atımlı Ytterbium fiber lazer (NanoMARK;FiberLast, Ankara,Türkiye) uygulandı. Örnekler 10 dk süreyle ultrasonik temizleyici de temizlenerek seramik uygulamaya hazır hale getirildi. Tüm metal yüzeylere porselen bağlayıcı ajan (3C-Bond, Alphadent, NV Antwerpen, Belçika) ve opak (VITA VMK Master (Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) uygulandı. Daha sonra porselen fırınında 990°C'ye kadar getirilip 14 dakika boyunca bekletilerek fırınladı. Metal alt yapı ve seramiği taklit edecek şekilde uygun çap ve yükseklikte metal bir kalıp hazırlandı (Resim 1a).Alt yapı materyalini yerleştirebilmek için 7 mm çapında ve 3 mm yüksekliğinde bir plaka ve üzerine gelecek porselen için 5 mm çapında ve 3 mm yüksekliğinde yuvalara sahip ikinci plaka üretildi. Birinci plaka içerisine metal alt yapı konulup üzerine ikinci plaka yerleştirildikten sonra boşluğa porselen uygulandı (Resim 1b,c).

Daha sonra metal kalıbın vidaları açılarak örnekler kalıptan çıkarıldı. Ardından veneer porselen üretici firma talimatlarına uygun olarak programlanabilen vakumlu porselen fırınında pişirildi. Elde edilen örneklerin tamamı 24 saat boyunca 37± 1 °C' de su banyosu cihazında (BM302, Nuve, Ankara, Türkiye) bekletildi. Daha sonra örneklerin bağlanma dayanımını belirlemede Universal test cihazı (Lloyd instruments LF Plus segensworth Fareham/ İngiltere) kullanıldı ve 0,5mm/dk. kafa hızında makaslama bağlanma dayanımı testine tabi tutuldu. Elde edilen bağlanma kuvveti verileri Megapascal (MPa) cinsinden ölçüldü. Elde edilen veriler SPSS (ver:22,0) programına yüklendi. Verilerin değerlendirilmesinde Kruskal Wallis ve Mann-Whitney U testi kullanıldı. Yanılma düzeyi 0,05 olarak alındı. Tüm örneklerdeki kopma tipleri ışık mikroskopunda (Carl Zeiss MicroImaging Göttingen, Almanya) x8'lik büyütmede incelendi. Oluşan kopma tipleri; porselenin alt yapıdan tamamen ayrılması durumunda adhesiv, seramik kendi içinde tamamen kırılması durumunda kohesiv, her iki kırılma tipinin de görüldüğü durumlarda kombine olarak sınıflandırıldı.

Yüzey işlemi uygulanan örneklerin metal yüzeylerinde oluşan değişiklikler, taramalı elektron mikroskobu (TESCAN MIRA3 XMU, Brno-Kohoutovice, Çek Cumhuriyeti) ile incelendi.

BULGULAR

Gruplara ait veriler Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmiştir. Farklı yöntemlerle elde edilen alt yapı materyallerine uygulanan yüzey işlemlerine göre değerlendirildiği zaman en yüksek bağlantı dayanım değeri LS grubunda Nd-YAG lazer grubuna aitken (15.73,±4.45 MPa), en düşük dayanım değeri aynı alt yapı materyaline ait Grup E'de elde edildi (9.73±2.03 MPa). CAD/CAM ile üretilen alt yapı materyalinde en yüksek bağlantı skoru Nd-YAG ile pürüzlen-

dirilen grupta (12.61 ± 2.31 MPa) iken, döküm ile üretilen alt yapı grubunda en yüksek skor kumlama grubuna ait bulundu.

Grup içi karşılaştırmalar yapıldığında; döküm ve CAD/CAM ile üretilen alt yapılara ait bağlantı dayanım değerleri farklı yüzey şartlandırma işlemlerine göre istatistiksel olarak anlamsız bulunmasına rağmen ($p > 0,05$), lazer sinter grubunda farklı yüzey şartlandırma işlemlerinin dayanım değerleri arasındaki fark anlamlı bulundu ($p < 0,05$) (Tablo 2).

| | Yüzey İşlemi | Ort.±Ss (MPa) | En Düşük | En Yüksek | p |
|------------------|---------------|-----------------------------|----------|-----------|----------|
| Döküm Metal | Kumlama | 10.29±2.87 | 9.08 | 16.04 | p=0.345 |
| | Er-YAG | 13.92±1.91 | 9.96 | 15.19 | |
| | Nd-YAG | 12.02±2.46 | 10.70 | 17.33 | |
| | Yttrium lazer | 12.42±0.99 | 11.76 | 14.31 | |
| CAD/CAM | Kumlama | 13.05±1.72 | 12.19 | 16.55 | p=0.390 |
| | Er-YAG | 12.61±2.31 | 10.08 | 16.64 | |
| | Nd-YAG | 13.38±2.53 | 10.80 | 17.56 | |
| | Yttrium lazer | 12.72±2.14 | 9.28 | 14.54 | |
| Lazer Sinterleme | Kumlama | 12.25±0.84 ^a | 11.33 | 13.62 | p=0.001* |
| | Er-YAG | 9.73±2.03 ^b | 8.73 | 13.70 | |
| | Nd-YAG | 15.73±4.45 ^{a,b,c} | 13.56 | 25.12 | |
| | Yttrium lazer | 9.98±2.0 ^c | 8.00 | 13.94 | |

* Dikey sütunlarda aynı küçük harfle izlenen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0,05$).

Tablo 2. Farklı yöntemlerle üretilen metal alt yapıların yüzey şartlandırma işlemlerine göre makaslama bağlantı dayanımı bulguları

GrupK/GrupN, GrupE/GrupN, GrupN/GrupY arasındaki fark anlamlıyken; diğer gruplar arasındaki farklılık anlamsız bulundu ($p > 0,05$).

Farklı yüzey işlemlerine göre veriler değerlendirildiğinde; istatistiksel anlamlılık Grup E ve Grup N yüzey şartlandırma işlemleri arasında bulundu (Tablo 3).

| | | Ort.±Ss | En Düşük | En Yüksek | p |
|-------|------------------|---------------------------|----------|-----------|----------------------------------|
| GrupK | Döküm Metal | 11.93±2.87 | 9.8 | 16.04 | X ² =1.40 p=0.49 |
| | CAD/CAM | 13.69±1.72 | 12.19 | 16.55 | |
| | Lazer Sinterleme | 12.32±0.84 | 11.33 | 13.62 | |
| GrupE | Döküm Metal | 13.40±1.91 ^a | 9.96 | 15.19 | X ² =9.80 p=0.007* |
| | CAD/CAM | 13.11±2.31 ^b | 10.08 | 16.64 | |
| | Lazer Sinterleme | 10.64±2.03 ^{a,b} | 8.73 | 13.70 | |
| GrupN | Döküm Metal | 12.80±2.46 ^a | 10.70 | 17.33 | X ² =6.20 p=0.045* |
| | CAD/CAM | 13.71±2.53 ^b | 10.80 | 17.56 | |
| | Lazer Sinterleme | 17.02±4.45 ^{a,b} | 13.56 | 25.12 | |
| GrupY | Döküm Metal | 12.79±0.99 | 11.76 | 14.31 | X ² =3.20 p=0.202 |
| | CAD/CAM | 11.84±2.14 | 9.28 | 14.54 | |
| | Lazer Sinterleme | 10.69±2.01 | 8.00 | 13.94 | |

* Dikey sütunlarda aynı küçük harfle izlenen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0,05$).

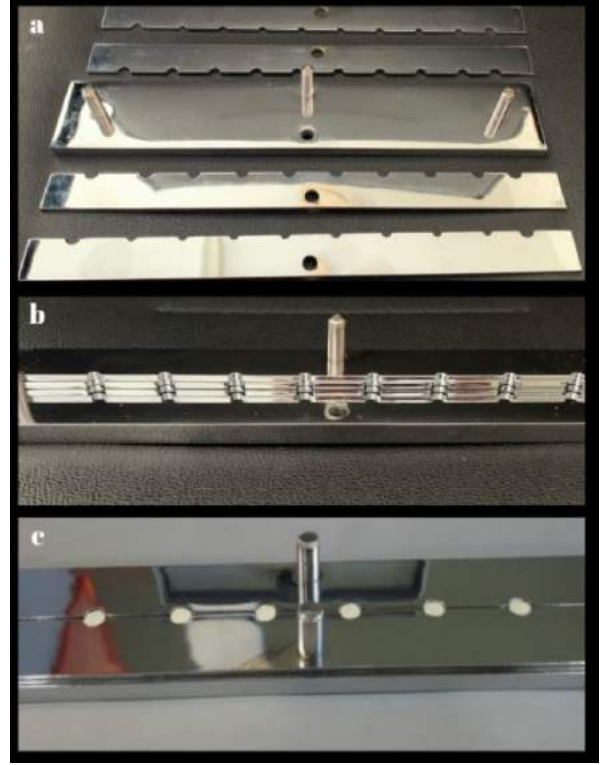
Tablo 3. Yüzey şartlandırma işlemlerinin farklı alt yapı materyallerine göre karşılaştırılması (MPa)

Döküm ile lazer sinter, CAD/CAM ile lazer sinter arasındaki farklılık anlamlı bulunmasına rağmen ($p < 0,05$); döküm ile CAD/CAM arasındaki farklılık önemsiz bulundu ($p > 0,05$). En yüksek skor Nd-YAG lazerin lazer sinter grubunda, en düşük skor ise aynı gruba ait Er-YAG ile pürüzlendirilen grupta elde edildi.

Kopma yönünden değerlendirildiğinde; döküm grubunda %55 oranında koheziv kopma, CAD/CAM grubunda

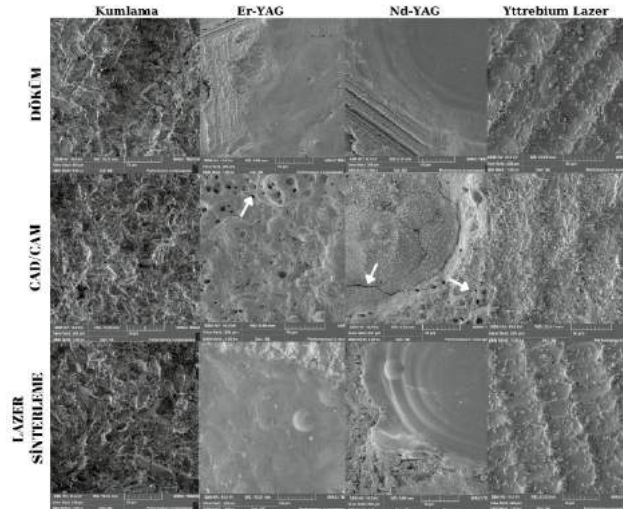
%55 oranında kombine kopma, lazer sinter grubunda ise %50 koheziv ve %50 kombine kopma görüldü.

SEM incelemesi sonucunda CAD/CAM ile üretilen metal alt yapı üzerine uygulanan yüzey işlemlerinde daha fazla girintili çıkıntılı düzensiz alanların olduğu görüldü (Resim 1).



Resim 1. Örneklerin hazırlanması a. Metal alt yapı ve seramiği taklit edecek şekilde hazırlanan metal kalıbın parçaları b. Metal alt yapı ve üst yapı porseleni için hazırlanmış yuvalar c. Metal alt yapılar üzerine tepilen seramik

Kumlama grubunda tüm alt yapı materyallerin yüzeyinde düzensiz pürüzlülüğe sahip alanlar mevcutken, lazer sinter grubunda, Er-YAG ve Nd-YAG lazer uygulanan örneklerin yüzeylerinde çukurcukların mevcudiyeti görülürken ayrıca Nd-YAG örneklerde çatlaklarda izlendi (Resim2). Yttrium lazerin tüm Cr-Co örneklerin yüzeyinde erimiş alanlar oluşturduğu görüldü (Resim 2).



Resim 2. Döküm, CAD/CAM ve lazer sinterleme ile üretilen materyaller üzerine uygulanan yüzey işlemleri sonrasındaki SEM görüntüleri (x1000)

TARTIŞMA

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel sonuçları çalışmamızın H0 hipotezini reddetmektedir. Sonuçlara göre farklı üretim teknikleri ile yapılan alt yapı üzerine uygulanan yüzey işlemlerinin bağlanma dayanımını arttırdığı görülmektedir.

Üretim tekniklerinden biri olarak CAD/CAM teknolojisi; üretim süresi ve maliyet avantajının yanı sıra, diş ve protez arasında gösterdiği mükemmel uyum sebebiyle konvansiyonel yöntemlere alternatif olarak kullanılmaktadır. Ancak konvansiyonel yöntemlere kıyasla CAD/CAM teknolojisi ile elde edilen alt yapı materyallerinin porselen bağlantı dayanımı daha düşük değerlerde bulunmuştur. Işık ve ark. farklı üretim teknikleri ile elde ettikleri, herhangi bir yüzey hazırlığı olmayan CrCo metal alaşımlarına bağladıkları farklı üst yapı porselenlerine termal yaşlandırma uygulandıktan sonra makaslama bağlantı dayanımını araştırdıkları çalışmada gruplar arasında farklılık olmadığı ifade etmişlerdir.¹⁴ En yüksek makaslama dayanımını döküm grubunda, en düşük dayanımı ise LS grubunda elde etmişlerdir. Bu çalışmadan farklı olarak, bizim çalışmamızda kumlama yüzey işlemi kontrol grubu olarak oluşturulmuştur ve tüm materyaller yüzey işlemine maruz bırakıldığı için sonuçlar farklılık göstermektedir. Nd-YAG lazer ile şartlandırılan LS grubunda en yüksek bağlantı dayanımı elde edilmiştir. Bu sebeple alt yapı materyallerine uygulanan yüzey işlemlerinin sonuçlar üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Kumlama teknik hassasiyet gerektirmeden yüzeyde morfolojik değişikliklere sebep olan ve diğer yöntemlere nazaran ucuz bir pürüzlendirme yöntemidir.¹⁵ Literatürde kumlamanın metal alt yapıyı pürüzlendirmede daha etkili olduğunu bildiren çalışmalara rastlamak mümkündür.^{16,17} Duran ve ark tarafından döküm yöntemi ile elde edilen CrCo alt yapının akrilik rezinle olan bağlantısını arttırmak amacıyla yüzeye uygulanan üç farklı şartlandırma işleminin araştırıldığı bir çalışmada kumlamanın Er-YAG uygulamasına göre daha etkili bir bağlantı sağladığı belirtilmiştir.¹⁷ Alümina ile pürüzlendirmenin mekanizması henüz tam açıklanmamış olsa da, yüzeyin mikromekanik olarak pürüzlendirmesine sebep olmaktadır. Ancak aynı araştırmacılar tek başına kumlamanın etkili olmadığını ve rezin ile metal alt yapının arasında kimyasal bir bağlantının var olması gerektiği belirtilmiştir. Çalışmamızda döküm yoluyla elde edilen alt yapıyı pürüzlendirmede lazerin daha etkili bir method olduğu sonucu elde edilmiştir. Elde edilen bulguların farklılığı alt yapıya bağlanan feldspatik dental porselen ile akrilik rezinin kimyasal yapıları ile lazerin gücünden kaynaklanmış olabileceğini düşündürmektedir.

Fiber lazerler (Nd-YAG, Er-YAG, Thulium,Yttrebiyum) alt ve üst yapı materyalleri arasındaki adhezyon kalitesini arttırması amacıyla kullanılmakta olup, üzerinde uzun zamandır çalışılan güncel bir konudur. Ortamda su olsun ya da olmasın, ablasyon mekanizması ile çalışan Er-YAG lazer

materyali ablasyona uğratır. Yani suyun olmaması ablasyonun etkinliğini azaltmaz ancak materyalde ısıl artışa sebep olur.¹⁸ Ablasyon işlemi ve krater benzeri çiziklerin oluşması muhtemelen mikro mekanik tutunma sağlar ve bağlanma değerlerinin artmasına neden olur.

Metal-seramik bağlantısını arttırmanın en önemli faktörlerinden biri altyapının yüzeyinde oluşan oksit tabakasının varlığı ve seramikle arasında oluşan kimyasal bağlantıdır. Madani ve ark. farklı yüzey işlemleri uygulanan metal alt yapılar ile rezin simanın bağlantısını inceledikleri çalışmalarında Er-YAG lazerin en yüksek bağlantı dayanımı bulgularını verdiğini göstermiştir.¹⁹ Lazer ışıklı grupta oksit tabakasının korunması ve mikro düzensizliklerin varlığı, kontrol grubuna göre daha yüksek bağlanma kuvvetinin ana nedeni olabilir.

Özdoğan ve ark. Nd-YAG ve femtosecond lazeri pürüzlendirme amacıyla 4 W gücünde kullandıkları bir çalışmada, self-adheziv rezin siman ile dentin arasındaki bağlantıyı incelemiştir.¹⁸ Araştırmacıların elde ettiği bulgulara göre lazer uygulaması dentin ve rezin arasındaki bağlantıyı kuvvetlendirmektedir ve Nd-YAG lazerle pürüzlendirilen yüzeylerde en yüksek bağlantı dayanım değeri elde edilmiştir. Kullanılan materyallerin ve lazerlerin çıkış güçlerinin farklılığına rağmen Nd-YAG çalışmamızda olduğu gibi en yüksek dayanım değerini vermektedir.

Poulon-Quintin ve ark. Nd:YAG lazer ile yüzey şartlandırma işlemini döküm titanyumun mekanik özellikleri üzerinde incelemiş ve Cr-Co alaşımınıninkilerle karşılaştırmıştır.²⁰ Lazer ile şartlandırmanın, incelenen alanın yüzey bütünlüğünü olumlu yönde değiştirerek dökme titanyumun mekanik özelliklerini önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermişlerdir. Nd-YAG ve CO2 lazer ışınlarının yüzeyde mikro kırıklara ve çatlaklara sebep olabileceği gösterilmiştir. Çalışmamıza ait örneklerden elde edilen SEM görüntülerinde Nd-YAG ile muamele edilen grupta yüzeyde çatlakların mevcudiyeti gözlemlenmiştir. Lazer ile pürüzlendirme esnasında, materyal yüzeyi üzerinde potansiyel bir problem oluşturulabileceği unutulmamalıdır. Bu sebeple gelecekte yapılacak olan çalışmalar, lazerlerin hangi parametrelerde alt ve üst yapı materyalleri arasındaki bağlantıyı kuvvetlendireceği üzerine odaklanmalıdır. Akın ve ark. titanyum alt yapı ile rezin bağlantısı üzerine yaptıkları bir çalışmada farklı yüzey işlemlerinin titanyum alt yapı ve siman bağlantısı üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada Nd-YAG (1 W) lazerin Er-YAG (1.5 W) lazere göre daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir.¹⁰ Kırmalı ve ark. zirkonya yüzeyinin 150 mJ, 10 Hz ve 1 W'da Er:YAG lazerle ve 20 s süreyle pürüzlendirilmesinin, işlem görmemiş yüzeylere kıyasla kesme bağ mukavemeti değerlerini arttırdığını bildirmiştir.¹³ Bu sebeple biz de çalışmamızda 1.5 W çıkış gücünde lazer uygulamasını tercih ettik.

Bildiğimiz kadarıyla literatürde diş hekimliği alanında yttrebiyum fiber lazer ile yapılmış çalışmalar oldukça kısıtlıdır.

Mutluay-Ünal ve ark. farklı güç (5,12,17 and 20W) ve frekansta uyguladıkları ytterbium-doped fiber lazer ile yüzey şartlandırma yaptıkları zirkonya alt yapı örneklerinin yüzey pürüzlülüklerinin ve ıslanabilirliklerinin arttığı sonucunu elde etmişlerdir.²¹ Ancak seramik yüzeyde mikroçatlakların oluşabileceğini ve bu sebeple de optimum sonuçlar için uygulamanın doğru güç ve frekansta yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar zirkonya yüzeyinden elde ettikleri SEM görüntülerinde yüzeyde lazer ışınları ile erimiş alanların mevcudiyetinden söz etmiştir. Cr-Co alaşımının da yüzeyinde lazer ışınlarının uygulandığı doğrultuda erimiş bölgeler izlenmiştir.

Fornaini ve ark materyalin aşırı ısınmasının önüne geçerek minimal termal oluşturması açısından nanosaniye atımlı lazerin 10 W gücünde çalışmasının uygun olduğu çıkarımına varmıştır.²² Bu sebeple çalışmada lazerlerin çıkış güçleri, literatürde yüzey pürüzlendirmede en etkili olduğu değerler olarak tercih edilmiştir. Aynı araştırmacılar zirkonyanın yüzey özelliklerini değiştirdiğini ifade etmiş olsalar da, çalışmamızda nanosaniye lazerin etkinliği diğer yüzey işlemlerine göre anlamlılık göstermemiştir.

Bu çalışmanın limitasyonlarından biri termal yaşlandırmanın yapılmamış olmasıdır. Mevcut çalışma yüzey şartlandırma amacıyla kullanılan farklı lazer uygulamalarının makaslama bağlantısı üzerine olan sonuçlarını karşılaştırma imkanı vermek açısından literatüre katkı sağlayabilecektir. Dental alanda yapılan araştırmalarında yaygın olarak kullanılan basit kesme testi tasarımları, özellikle materyaller arasında elastik modül uyumsuzluğu ve temas noktalarındaki stres konsantrasyonları sebebiyle ara yüzde tek tip bir stres vermemektedir.²² Bu sebeple materyaller arasında bağlantı dayanımını arttırmak amacıyla kullanılan fiber lazerlerin hem laboratuvar şartlarında in-vitro olarak hem de klinik uygulamalarda kullanılarak in-vivo çalışmalarının yapılmasının faydalı olabileceği düşüncesindeyiz.

SONUÇ

Bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde şu sonuçlara varılabilir:

-Kullanılan farklı üretim alaşım ve kaplama seramiğinin bağlanmasında uygulanan yüzey işlemleri, bağlanma gücü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

-Kumlama işlemine alternatif olarak tüm lazer grupları kullanılabilir ve özellikle Nd-YAG lazer kullanımı tercih edilebilir.

-CAD/CAM ve lazer sinterle elde edilen alt yapı materyalleri döküme göre ilk tercih olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Kelly JR. Dental ceramics: current thinking and trends. *Dent Clin.* 2004;48(2):513-530.
2. Zhang Y, Kelly JR. Dental ceramics for restoration and metal veneering. *Dent Clin.* 2017;61:797-819.
3. Schmalz G, Garhammer P. Biological interactions

of dental cast alloys with oral tissues. *Dent Mater.* 2002;18(5):396-406.

4. Chavali R, Nejat AH, Lawson NC. Machinability of CAD-CAM materials. *J Prosthet Dent.* 2017;118:194-199.

5. Wu G, Zhou B, Bi Y, Zhao Y. Selective laser sintering technology for customized fabrication of facial prostheses. *J Prosthet Dent.* 2008;100:56-60.

6. Heintze SD, Rousson V. Survival of zirconia-and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. *Int J Prosthodont.* 2010;23:493-502.

7. Gorler O, Saygin AG. Comparative Evaluation of Effects of Laser Modalities on Shear Bond Strengths of Veneering Porcelains to Laser Sintered Substructures: An in Vitro Study. *Photomed Laser Surg.* 2017;338-344.

8. Gorler O, Dogan DO, Ulgey M, Göze A., Hubbezoğlu İ, et al. The effects of Er: YAG, Nd: YAG, and Ho: YAG laser surface treatments to acrylic resin denture bases on the tensile bond strength of silicone-based resilient liners. *Photomed Laser Surg.* 2015;33:409-414.

9. Gorler O, Ozdemir AK. Bonding strength of ceromer with direct laser sintered, Ni-Cr-based, and ZrO2 metal infrastructures after Er: YAG, Nd: YAG, and Ho: YAG laser surface treatments—a comparative in vitro study. *Photomed Laser Surg* 2016;34:355-362.

10. Akin H, Guney U. Effect of various surface treatments on the retention properties of titanium to implant restorative cement. *Lasers Med Sci* 2012;27:1183-1187.

11. Coskun ME, Akar T, Tugut F. Airborne-particle abrasion; searching the right parameter. *J Dent Sci* 2018;13:293-300.

12. Yun J, Ha S, Lee J, Kim S. Effect of sandblasting and various metal primers on the shear bond strength of resin cement to Y-TZP ceramic. *Dent Mater* 2010;26:650-658.

13. Kirmali O, Akin H, Ozdemir AK. Shear bond strength of veneering ceramic to zirconia core after different surface treatments. *Photomed Laser Surg* 2013;31:261-268.

14. Işık EN, Aladağ A, Toksavul S. Farklı Yöntemlerle Üretilen Co-Cr Alt Yapıların, Porselen ile Bağlantısının Değerlendirilmesi. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2018;39:111-117.

15. Abreu A, Loza MA, Elias A, Mukhopadhyay S, Rueggeberg FA. Effect of metal type and surface treatment on in vitro tensile strength of copings cemented to minimally retentive preparations. *J Prosthet Dent.* 2007;98:199-207.

16. da Silva Ferreira S, Hanashiro FS, de Souza-Zaroni WC, Turbino ML, Youssef MN. Influence of aluminum oxide sandblasting associated with Nd: YAG or Er: YAG lasers on shear bond strength of a feldspathic ceramic to resin cements. *Photomed Laser Surg.* 2010;28:471-475.

17. Duran İ, Ural Ç, Sarı ME, Yüzbaşıoğlu E, Yılmaz B, Kavut İ. Effect of Er-YAG laser application on shear bond strength of polymethyl methacrylate to Cr-Co Alloy. *Selcuk Dent J.* 2016;3:87-91.

- 18.** Cernavin I, Hogan SP. The effects of the Nd: Y AG laser on amalgam dental restorative material. *Aust Dent J.* 1999;44:98-102.
- 19.** Madani AS, Astaneh PA, Shahabi S, Nakhaei MR, Bagheri H, Chiniforush N. Influence of different power outputs of intraoral Nd: YAG laser on shear bond strength of a resin cement to nickel-chromium dental alloy. *Lasers Med Sci.* 2013;28:229-234.
- 20.** Poulon-Quintin A, Watanabe I, Watanabe E, Bertrand C. Microstructure and mechanical properties of surface treated cast titanium with Nd: YAG laser. *Dent Mater.* 2012;28:945-951.
- 21.** Mutluay Unal S, Ozkir SE, Seyfioglu Polat Z, Guven S, Asutay H. The effect of ytterbium-doped fiber laser with different parameters on physical properties of zirconia surface. *Photomed Laser Surg.* 2017;35:157-163.
- 22.** Fornaini C, Poli F, Merigo E, Brulat-Bouchard, N., El Gamal, et al. Disilicate dental ceramic surface preparation by 1070 nm fiber laser: Thermal and ultrastructural analysis. *Bioengineering.* 2018;5:10.
- 23.** Darvell BW. Adhesion strength testing—time to fail or a waste of time? *J Adhes Sci Technol.* 2009;23:935-944.

Ağız İçi Tarayıcıların Ağız Dışı Yumuşak Dokuları Taramadaki Geçerliliğinin Değerlendirilmesi

Evaluation of the Accuracy of Intraoral Scanners in Extraoral Soft Tissue Scanning

Arş. Gör. Dr. Ebru Demet Çifter

İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0002-4000-6293

Geliş tarihi: 30 Mart 2022

Kabul tarihi: 31 Mayıs 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2022.50455

Yazışma adresi:

Arş. Gör. Dr. Ebru Demet Çifter

Süleymaniye, Prof. Dr. Cavit Orhan Tütengil Sk. No:4,
34116 Fatih/İstanbul

Tel: +905334642000

E-posta: ebrusan@yahoo.com

ÖZET

Amaç: Trios3 ve iTero ağız içi tarayıcılarının yüz protezi ölçülerinde kullanılmak üzere ağız dışı yumuşak dokuları taramadaki geçerliliğinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Cosmesil M511 silikon elastomer kullanılarak hazırlanan 10 farklı kulak modeli iTero (Align Technology) ve Trios3 (3Shape) ağız içi tarayıcılarla taranmıştır. Referans tarayıcı olarak Solution X C500 tarayıcı kullanılmıştır. STL formatında elde edilen verilerin Geomagic Control X (3D Systems) yazılımında üç boyutlu yüzey analizleri tamamlanmıştır. 20 µm tolerans sınırı içerisinde kalan toplam yüzey alanı, ortalama sapma, en yüksek sapma alanlarının istatistiksel analizlerde Shapiro - Wilk normallik testi ile değişkenlerin dağılımına bakılmış, normal dağılım gösteren değişkenlerin ölçüm karşılaştırmalarında eşleştirilmiş t testi, ölçümlerin güvenliğini belirlemede sınıf içi korelasyon katsayısı %95 GA kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık p<0,05 düzeyinde değerlendirilmiştir

Bulgular: iTero grubunun en yüksek sapma değerleri Trios3 grubu en yüksek sapma değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,002). iTero grubunun ortalama sapma değerleri Trios3 grubu ortalama sapma değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,049). iTero grubunun 20 µm tolerans içinde kalan alan yüzdesi Trios3 grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur (p=0,0001). iTero grubunun 20 µm tolerans aralığı dışında kalan alan yüzdesi Trios3 grubu ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,0001).

Sonuçlar: Ölçümlerin iç tutarlılıklarının değerlendirilmesi sonucunda Trios3 ve iTero tarayıcılarının kesinlik değerlendirmeleri ağız dışı yumuşak dokuları taramada yeterli bulunmuştur. Referans cihazla karşılaştırıldığında Trios3 tarayıcısı ile yapılan ölçümlerin doğruluk oranı iTero tarayıcısının doğruluk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ağız içi tarayıcı, Yüz protezi, Dijital ölçü, Geçerlilik

SUMMARY

Aim: The aim of the study was to evaluate the accuracy of Trios3 and iTero intraoral scanners for scanning extraoral soft tissues for use in facial prosthesis impressions.

Materials and Method: 10 different ear models prepared using Cosmesil M511 silicone elastomer were scanned with intraoral scanners iTero and Trios3. Solution X C500 scanner was used as the reference scanner. Three-dimensional surface analysis of the data obtained was completed in Geomagic Control X software. Ratio of area deviating less than 20 µm, average deviation, and the highest deviation points were eva-

luated statistically. The distribution of the variables was examined using the Shapiro-Wilk normality test. Paired t-test was used for measurement comparisons of normally distributed variables. In-class correlation coefficient 95% CI was used to determine the safety of the measurements. The results were evaluated at the significance level of $p < 0.05$.

Results: The highest deviation values of the iTero group were statistically significantly higher than the highest deviation values of the Trios3 group ($p=0.002$). The mean deviation values of the iTero group were found to be statistically significantly higher than the mean deviation values of the Trios3 group ($p=0.049$). The percentage of area within 20 μm tolerance of the iTero group was statistically significantly lower than Trios3 group ($p=0.0001$).

Conclusion: the precision evaluations of the Trios3 and iTero scanners were found to be sufficient for scanning extraoral soft tissues. Compared to the reference device, the accuracy of the measurements made with the Trios3 scanner was found to be significantly higher than the accuracy of the iTero scanner.

Keywords: Intraoral scanner, Facial prosthesis, Digital impression, Accuracy

Giriş

Yüz protezlerinin yapımında birinci basamak olan ölçü alma işlemi geleneksel yöntemle protez üretiminde kenar uyumunun ve tutuculuğun sağlanmasında ilk ve en önemli aşamadır. Dijital teknolojinin kullanılmadığı geleneksel protetik iş akışında, yüz defektinin ve çevresindeki sağlıklı dokuların reversibl hidrokoloidler, silikon elastomerler ya da benzeri materyaller ile net bir negatif kopyasının elde edilmesi gerekmektedir.¹ Ölçü alınması; defekt çevresine mum duvar yapılması, ölçü malzemesinin defekt içerisinde kaçmasını engellemek amacıyla anatomik girintilerin kapatılması, ölçünün yerinden çıkartılırken deforme olmasının önlenmesi amacıyla dış yüzeyinin alçı ile kaplanması aşamalarından oluşan uzun bir süreci kapsamaktadır. Geleneksel yöntemlerle ölçü alma sırasında hassas defekt yüzeyinin ölçü malzemesi ile temas etmesi sebebiyle enfeksiyon riski, hastanın ağrı hissetmesi, ölçünün sertleşmesi uzun sürdüğü için yüz kaslarının hareketlerinin tamamen durdurulamaması, defektin ya da sağlıklı anatomik yapıların içerisine ölçü maddesi kaçması riski bulunması, ölçü malzemelerinin yumuşak dokular üzerine yaptığı baskı sebebiyle dokuların pasif hallerinin modele aktarılamaması sorunlarıyla karşılaşılabilir. Geleneksel yöntemle alınan ölçülerde yaşanan ve ölçünün özellikle kenar uyumunu etkileyen bu sorunlar nihai protezin estetik başarısızlığını, ve fonksiyon sırasın-

daki tutuculuk kaybını beraberinde getirmektedir. Dijital ölçü yöntemlerinin diş hekimliğinde kullanılmaya başlanması ile dokulara temas etmeden ve basınç uygulamadan, ölçünün alınması mümkün hale gelmiştir.² Dijital modelin oluşturulması amacıyla bilgisayarlı tomografi ya da manyetik rezonans görüntüleme yöntemleri ile sağlanan veriler farklı yazılımlar yardımı ile üç boyutlu modellere dönüştürülebilmektedir.³ Özellikle kulak gibi çift olarak bulunan organların restorasyonunda, simetrik kulağın ölçüsünün dijital ortamda alınması sonrasında elde edilen üç boyutlu modelin ayna görüntüsünün oluşturulması ve defekt alanına uyumlandırılması ile ölçü ve hasta başında uzun süreler alan mum modelaj aşamaları kısaltılmaktadır. Dijital model oluşturma amacıyla kullanılan bir diğer yöntem de yüzey tarayıcılar ile elde edilen verilerin kullanılmasıdır.⁴ Yüz tarayıcıların da içinde bulunduğu yüzey tarayıcılar nesnelerin dış yüzeylerinin görüntülerinin kaydedilmesi ve dijital ortama aktarılmasının amaçlayan sistemlerdir. Bu sistemlerde modelleme değişik yöntemlerden alınmış fotoğraf görüntülerinin birleştirilmesi ile ya da lazer ışınının yansıdığı yüzeyden geri gelme hızına göre hesaplama yapan sistemler ile elde edilebilmektedir.⁵ Tarayıcılar arası farkların tespit edilebilmesi için elde edilen veriler referans taramasının diğer taramalar ile karşılaştırıldığı yazılımlar tarafından işlenmekte ve tarayıcılar arası sapmalar belirlenebilmektedir.⁶⁻⁹

Diş hekimliği kliniklerinde yaygınlaşmakta olan ağız içi tarayıcılar ile ölçü alınması, geleneksel ölçü yöntemlerine kıyasla, materyale ve uygulama hatasına bağlı olarak gelişebilen sapmaları en aza indirmektedir. Özellikle ölçü alınacak alandaki yumuşak ve hareketli dokuların pasif hallerinin modele aktarılması gerektiği durumlarda, kullanılmakta olan tüm ölçü materyalleri dokular ile temas halinde olduğu için yumuşak dokularda az ya da çok deformasyona sebep olmaktadır. Dijital ölçü alınması sırasında dokular ile temas söz konusu olmadığı için ağız içi ve ağız dışı resilient dokuların modele aktarılması gereğe çok daha yakın olmaktadır. Bu avantajlarının yanında hasta başında geçen zamanın azalması ve hastaların geleneksel ölçülere göre dijital ölçüleri daha konforlu bulması da tarayıcıların klinikte kullanımını arttıran avantajlarındandır.¹⁰⁻¹²

Çalışmanın amacı; diş hekimliği pratiğinde yaygın kullanımı olan ve ağız içi taramalardaki geçerlilik güvenilirlikleri farklı çalışmalarla sınanmış iTero® element (Align Technology) ve Trios3® (3Shape A/S, Kopenhagen, Danimarka) tarayıcılarının yüz protezi ölçülerinde kullanılmak üzere ağız dışı yumuşak dokuları taramadaki geçerliliğinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem

Silikon elastomerler, cilt dokusuna oldukça yakın esnekliğe ve görünüme sahip olmaları sebebiyle, yüz protezlerinin yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışmamız-

da iki farklı ağız içi tarayıcının yumuşak doku taramadaki hassasiyetin in-vitro değerlendirmesi amacıyla, 10 farklı silikon kulak modeli kullanılmıştır. Silikon kulak modellerin hazırlanması amacıyla serbest mum modelaj tekniği ile elde edilmiş olan 10 farklı şekil ve boyutta mum model tip IV tip sert alçı (Elite Rock - Zhermack SpA) içerisinde muflalanmıştır. Mum modellerin 100 derecede 10 dk. kaynatılarak eliminasyonundan sonra mufla içerisine orta açık cilt renginde renklendirilmiş (Fitzpatrick skalası no:3) Cosmesil M511 platinyum silikon elastomer (Technovent Ltd, UK) 1:10 katalizör/baz oranında karıştırılmıştır. İç renklendirilme aşamasında P105, P108, P112, P410, P413, P414 ve P415 (Technovent Ltd, UK) kod numaralı pigmentler toplam ağırlığın %0,2 sini geçmeyecek şekilde eklenmiştir. Tüm ölçümler dijital hassas terazi ile yapılmıştır. (Acculab Econ, Sartorius AG, Germany). Silikonun sertleşmesi için 24 saat oda ısısında (25 °C) muflalar bekletilmiştir. Muflanın açılmasının ardından elde edilen protezler hava su spreyi ile 20 saniye boyunca yıkanmış 30 saniye boyunca kurutulmuştur.

Referans kayıtların elde edilmesi amacıyla hazırlanan 10 adet silikon kulak modeli Solution X C500 model tarayıcı ile taranmış, üç boyutlu tarama verileri STL (stereo-litografik) formatında kaydedilmiştir. Çalışma kayıtlarının oluşturulması için aynı modeller iTero® element (Align Technology) ve Trios3® (3 Shape) ağız içi tarayıcıları ile taranarak STL dosyaları elde edilmiştir. Taramalara model kulağın superior-frontal kenarından başlanmış, helix takip edilerek inferior kenara inilmiş ve tarama saat yönünün tersine olacak şekilde devam edilerek tüm anatomik oluşumların modele aktarılması sağlanmıştır. Üç boyutlu hassasiyet karşılaştırmaları için Geomagic Control X (3D Systems, Rock Hill, SC) programı kullanılmıştır. STL dosyaları yazılıma aktarılmış, iTero ve Trios3 ile elde edilmiş her bir veri referans tarama ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalarda referans model ve ölçüm yapılacak model yazılım içerisine aktarıldıktan sonra başlangıç hizalaması (initial alignment) ve en uygun hizalama (best-fit alignment) seçenekleri üzerinden iki modelin üç boyutlu birincil ve ikincil çakıştırmaları yapılmıştır. Modeller arasındaki sapmaların sayısal ve görsel verilere dönüştürülmesi aşamasında yazılımın 3B karşılaştırma modülü kullanılmıştır. Renklendirme ölçeğinin alt ve üst sınırı ± 0.07 mm olarak tanımlanmış. Kabul edilebilir tolerans sınırı 0.02 mm (20 μ m) olarak belirlenmiştir. Modeller arasındaki farklılıklar en yüksek sapma, ortalama sapma ve 20 μ m ve altında sapma gösteren alanının yüzdelik oranı olarak değerlendirilmeye alınmıştır. Tüm çakıştırmalar 2 kez tekrarlanmış ve ölçümler arası tutarlılık ve her bir ölçümün iç tutarlılığının istatistiksel olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel analizler NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (Utah, USA paket programı ile yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanım-

layıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma) yanı sıra Shapiro - Wilk normallik testi ile değişkenlerin dağılımına bakılmış, normal dağılım gösteren değişkenlerin ölçüm karşılaştırmalarında eşlendirilmiş t testi, ölçümlerin güvenliğini belirlemede sınıf içi korelasyon katsayısı %95 GA kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular

Ağız içi tarayıcıların ağız dışı yumuşak doku taramadaki geçerliliğinin belirlenmesi amacıyla yapılan tekrarlanan ölçümler arası tutarlılık sonuçları tablo 1 ve 2 de sunulmuştur.

Tablo 1: Ölçümlerin Grup İçi Uyumu

| Ölçülen Değerler | Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı | 95% Güven Aralığı | |
|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------|
| | | Alt Sınır | Üst Sınır |
| Trios3 En Yüksek Sapma | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| iTero En Yüksek Sapma | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Trios3 Ortalama Sapma | 0,939 | 0,842 | 0,985 |
| iTero Ortalama Sapma | 0,995 | 0,984 | 0,998 |
| Trios3 Tolerans içinde kalan yüzde* | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| iTero Tolerans içinde kalan yüzde* | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

* Referans cihaz ile karşılaştırılmada 20 μ m ve altında sapma gösteren yüzey alanının yüzdesi.

Ölçümlerin uyumunu gösteren sınıf içi korelasyon katsayısı tüm ölçümlerde istenilen 0,700 μ m sınırının üzerinde bulunmuş, 1.ölçümlerin tümü tutarlı bulunmuştur.

Tablo 2: Ölçümlerin Grup İçi Uyumu

| Ölçülen Değerler | Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı | 95% Güven Aralığı | |
|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------|
| | | Alt Sınır | Üst Sınır |
| Trios3 En Yüksek Sapma | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| iTero En Yüksek Sapma | 0,999 | 0,998 | 1,000 |
| Trios3 Ortalama Sapma | 0,928 | 0,811 | 0,982 |
| iTero Ortalama Sapma | 0,993 | 0,972 | 0,998 |
| Trios3 Tolerans içinde kalan yüzde* | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| iTero Tolerans içinde kalan yüzde* | 0,999 | 0,998 | 1,000 |

* Referans cihaz ile karşılaştırılmada 20 μ m ve altında sapma gösteren yüzey alanının yüzdesi.

Ölçümlerin uyumunu gösteren sınıf içi korelasyon katsayısı tüm ölçümlerde istenilen 0,700 μ m sınırının üzerinde bulunmuş, 2.ölçümlerin tümü tutarlı bulunmuştur. Tekrarlanan ölçümler arası kesinlik (precision) analizi ve yapılan ölçümlerin referans değere yakınlığının ölçüldüğü doğruluk (trueness) analizine ait istatistiksel değerlendirmeler tablo 3 ve tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 3: Trios3 ve iTero tarayıcıları kesinlik değerleri.

| Ölçülen Değerler | Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı | 95% Güven Aralığı | |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------|
| | | Alt Sınır | Üst Sınır |
| Trios3 En Yüksek Sapma | 0,998 | 0,997 | 1,000 |
| iTero En Yüksek Sapma | 0,996 | 0,993 | 0,999 |
| Trios3 Ortalama Sapma | 0,944 | 0,858 | 0,978 |
| iTero Ortalama Sapma | 0,945 | 0,867 | 0,995 |
| Trios3 Tolerans içinde kalan yüzde | 0,998 | 0,996 | 0,999 |
| iTero Tolerans içinde kalan yüzde | 0,996 | 0,992 | 0,998 |

* Referans cihaz ile karşılaştırılmada 20 μ m ve altında sapma gösteren yüzey alanının yüzdesi.

Tekrarlayan ölçümlerin gösteren sınıf içi korelasyon katsayısı tüm ölçümlerde istenilen 0,700 sınırının üzerinde bulunmuş, iTero ve Trios3 cihazlarının ağız dışı yumuşak doku taramadaki kesinliği yeterli bulunmuştur.

Tablo 4: Trios3 ve iTero tarayıcıları doğruluk değerleri (mm)

| | Trios3 | iTero | Fark | p |
|------------------------------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| En Yüksek Sapma | 0,442±0,272 | 1,553±0,928 | -1,11±0,31 | 0,002 |
| Ortalama Sapma | 0,007±0,005 | 0,016±0,013 | -0,009±0,004 | 0,049 |
| Tolerans içinde kalan alan | 48,14±6,07 | 30,97±10,57 | 17,17±3,85 | 0,0001 |
| Tolerans dışında kalan alan | 51,85±6,06 | 69,02±10,57 | -17,17±3,85 | 0,0001 |

*Eşlendirilmiş t testi

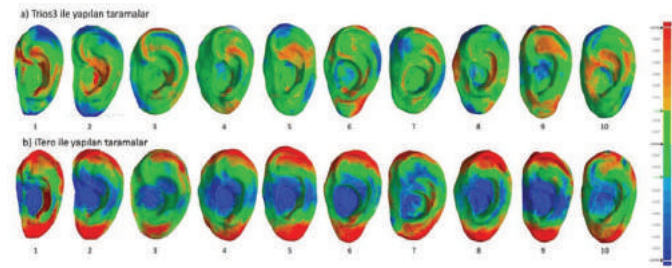
iTero grubunun en yüksek sapma değerleri Trios3 grubu en yüksek sapma değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,002).

iTero grubunun ortalama sapma değerleri Trios3 grubu ortalama sapma değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,049).

iTero grubunun 20 µm tolerans içinde kalan alan yüzdesi Trios3 grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur (p=0,0001).

iTero grubunun 20 µm tolerans aralığı dışında kalan alan yüzdesi Trios3 grubu ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,0001).

Her iki tarayıcı ile yapılan ölçümlerde en yüksek sapmanın görüldüğü bölgeler benzerlik göstermektedir. Taranan modellerinin düz yüzeylerinde ölçümler tolerans sınırları içerisinde kalırken en yüksek sapma değerleri iç-bükey ve dış-bükey alanlarda gözlenmiştir. Resim 1.



Resim 1. a) Referans tarayıcıya göre Trios3 tarayıcısının gösterdiği sapma değerleri. b) iTero ile yapılan taramalar.

Referans tarayıcıya göre iTero tarayıcısının gösterdiği sapma değerleri

Uluslararası Standardizasyon Kuruluşu tarafından geçerlilik; doğruluk ve kesinlik olarak iki değişkene bağlı olarak tanımlanmaktadır. Doğruluk; test edilen cihazın referans cihaza yakınlığını değerlendirirken, kesinlik; tekrarlanan ölçümlerin tutarlılığını ifade etmektedir.¹³ Geçerlilik değerlendirmelerinde referans bir tarayıcı ile elde edilen yüksek netlikte verilere ihtiyaç duyulmaktadır. In-vitro çalışmalarda referans tarayıcı olarak sıklıkla yüksek hassasiyetli endüstriyel tarayıcılar ya da laboratuvar tarayıcıları tercih edilmektedir.¹⁴⁻¹⁷ Ender ve ark. ağız içi tam çene taramalarında endüstriyel taramaların geleneksel ölçü tekniklerinden daha yüksek netliğe sahip olduğunu ve referans olarak kullanılabilineceğini bildirmiştir.¹⁷ In-vivo çalışmalarda hasta üzerinde ve ağız

içinde büyük boyuta sahip sabit endüstriyel tarayıcıların kullanılması mümkün olmadığı için yüksek hassasiyetli geçerlilik çalışmalarında, in-vitro değerlendirmeler önem kazanmaktadır.^{18,19} Çalışmamızda Solution X C500 model endüstriyel tarayıcı yüksek hassasiyeti sebebiyle tercih edilmiş ve bu tarayıcıların hasta üzerinde kullanılmasına sebebiyle silikon kulak modelleri kullanılarak çalışma in vitro olarak tasarlanmıştır.

Ağız içi ölçü alınması sırasında taramaya başlanan bölgenin dijital ölçünün netliğinde etkili olduğu bildirilmektedir.²⁰ Üretici firmaların ağız içi taramaların yönü ile ilgili belirlenmiş protokolleri bulunmakla beraber literatürde hangi diş segmentinden taramanın başlanması gerektiğine dair net bir bilgi bulunmamaktadır. Benzer şekilde ağız dışı dokuların ağız içi tarayıcılar ile taranması ile ilgili belirlenmiş bir yöntem literatürde henüz tanımlanmamıştır. Çalışmamızda kullanılan kulak modellerinde tarama yönünün farklılık oluşturmaması açısından taramaya tüm modellerde kulağın superior-frontal kenarından başlanmış, helix takip edilerek inferior kenara inilmiş ve saat yönünün tersine olacak şekilde devam edilerek sonlandırılmıştır.

Ağız içi tarayıcıların hassasiyetinin değerlendirildiği çalışmalarında Diker ve ark. tek kuronların marjinal kenar uyumu dikkate alındığında 6 farklı ağız içi kameranın doğruluk ve kesinlik değerlerini 10µm - 73.5µm aralığında olduğunu bildirmişlerdir.²¹ Mangano ve ark. kısmi ve tam dişsiz ark modellerinde 5 farklı ağız içi tarayıcının kesinliğini değerlendirdikleri in-vitro çalışmalarında tarayıcıların doğruluk ve kesinlik değerlerini 15.2 ± 0.8 µm ile 92.1 ± 24.1µm aralığında bulmuşlardır.¹⁸ Çalışmamızda da literatürdeki veriler göz önünde bulundurularak tarayıcıların 20µm - 70µm aralığındaki hassasiyeti renk haritalaması kullanılarak aktarılmıştır. Tolerans sınırı olarak 20µm seçilmesi ile renklendirilmiş alanlarda taramaların en fazla sapma gösterdiği alanların görselleştirilmesi sağlanmıştır.

Farklı çalışmalarda ağız içi tarayıcıların 120µm ve altında netliğe sahip olmasının klinik olarak kabul edilebilir olduğu bildirilmiştir.^{9,16} Ağız içi ve ağız dışı tarayıcılar ile yapılan restorasyonların marjinal kenar uyumlarının sırasıyla 16 µm 80 µm- 19 µm 112 µm aralığında olduğu farklı çalışmalarla bildirilmiştir.²² 60µm- 120µm ve altında olan marjinal aralığın klinik olarak kabul edilebilir olduğu bildirilmektedir.²²⁻²⁶ Ağız içerisinde yapılan restorasyonlarda marjinal uyumun ve ölçü netliğinin düşük olması; mikro sızıntı başta olmak üzere, çeşitli protetik başarısızlık olasılıklarını arttırmaktadır. Sert dayanaklar olan dişler üzerinde değerlendirilen marjinal uyum kavramı, yüz protezleri söz konusu olduğunda yerini protezin sınır noktalarındaki kenar uyumuna bırakmaktadır. Silikon esaslı yüz protezi materyallerinin ve cilt dokusunu rezilient özellikleri bu protezlerdeki kenar uyum toleransını arttıran fak-

törlerdendir. Çalışmamızda kullanılmış olan her iki tarayıcı değerlendirildiğinde taranan alanın $30,97 \pm 10,57-48,14 \pm 6,07$ 'sinin (sırasıyla iTero-Trios3) $20 \mu\text{m}$ ve altında hassasiyetle tarandığı tespit edilmiştir. Çalışmamızdan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde ağız içi sabit restorasyon hassasiyetine yakın tarama gösteren her iki cihazın pratikte yüz dokularının bölgesel taranmasında kullanılabileceğini düşünülmektedir. Referans tarayıcı ile olan fark değerlendirildiğinde iTero tarayıcısının $1,553 \pm 0,928$ mm Trios3 tarayıcısının $0,442 \pm 0,272$ mm sapma gösterdiği tespit edilmiştir. Bu sapma alanlarının görsel skaladaki dağılımlarına bakıldığında her iki tarayıcının da özellikle iç bükey ve dışbükey alanlarda taramada yüksek sapma gösterdiği görülmektedir. Bu durum ağız içi tarayıcı kameraların tarama başlıklarının büyük olmasının girintili noktalarda görüntü almada yetersizliğe sebep olacağını düşündürse de dışbükey alanlarda da sapmanın yüksek olması bölgesel olarak elde edilen optik verilerin bütün modelin oluşturulması sırasında deforme olduğunun düşündürmektedir. Ağız içi taramalarda dışış ve uzun dental arkların taranmasında da benzer sonuçların elde edilmiş olması çalışmamızdaki bulguları desteklemektedir.^{17,27}

Çalışmada elde edilen veriler dahilinde, implant destekli yüz protezleri gibi, defekt içi girintilerin taranmasının tutuculuk açısından zorunlu olmadığı vakalarda, ağız içi tarayıcıların yeterli tarama başarısına ulaşabileceğini düşündürmektedir. Maksimum sapma değerlerinin kulak gibi anatomik girintilerin fazla bulunduğu bir bölgede yüksek bulunması simetrik kulağın taranarak ayna görüntüsünün oluşturulması aşamasında belirli alanlarda netliği etkileyeceğın göstermektedir. Her iki tarayıcının geçerliliği arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunması sebebiyle çalışmanın farklı model tarayıcıları ve farklı anatomik bölgeleri içine alacak şekilde geliştirilmesi, ağız dışı taramalara ait yeni verilerin elde edilebilmesi açısından sonraki çalışmalarda önemlidir. Yüz protezlerindeki tam dijital iş akışı içerisinde ağız içi tarayıcıların kullanımı belirli limitler dahilinde olası görünmekle birlikte, geleneksel yöntemlerle yüz protezi üretiminde modelaj ve ölçü aşamalarında hasta başında geçen zamanı kısaltmak konusunda klinik pratiğinde yer verilebilir bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ağız içi ve ağız dışı tarama verilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada özel tasarlanmış bir aparey 3 farklı tarayıcı ile hem ağız içinde hem ağız dışında hem ağız dışında taranmış ve ağız dışında yapılan taramaların doğruluğu ve kesinliği ağız içi taramalara göre daha yüksek bulunmuştur. Ağız içindeki şartların tarama kesinliğini azalttığı sonucuna varılmıştır. En yüksek tarama netliği $22 \mu\text{m}$ ile kısa dental arkin ağız dışı taranmasında elde edilmiş en düşük tarama netliği ise $433 \mu\text{m}$ ile ağız içi tam dental ark taramalarından elde edilmiştir.²⁸

Trios3 ve iTero tarayıcılarının in vivo hassasiyetlerini üç boyutlu yüzey analizi yöntemi ile karşılaştırdığı çalışmasında Lee KM, tarayıcılar arasındaki fark ortalamasını $0.057-0.069$ mm olarak bildirmişlerdir.²⁹ Renk haritalaması analizinde en fazla sapmanın posterior bölgede olduğunu tespit etmişlerdir. Tarayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Çalışmamızda ağız dışı yumuşak doku taramada Trios3 tarayıcısının referans tarayıcıdan sapma ortalaması ($0,007 \pm 0,005$ mm) iTero tarayıcısının referans tarayıcıdan sapma ortalamasından $90,016 \pm 0,013$ mm) anlamlı derecede düşük bulunmuştur. ($p=0,049$).

Sonuç

Üç boyutlu yüzey analizi verilerine göre her iki tarayıcının referans cihaza göre ortalama sapması 20 mikrometrelilik tolerans sınırı içerisinde kalmıştır. Ölçümlerin iç tutarlılıklarının değerlendirilmesi sonucunda Trios3 ve iTero tarayıcılarının kesinlik değerlendirmeleri ağız dışı yumuşak dokuları taramada yeterli bulunmuştur. Referans cihazla karşılaştırıldığında Trios3 tarayıcısı ile yapılan ölçümlerin doğruluk oranı iTero tarayıcısının doğruluk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Ağız içi tarayıcılar, yüz protezlerinin yapımında ağız dışı ölçü alınmasında derin retantif girintilere ihtiyaç duyulmayan durumlarda geçerli bir ölçü alma yöntemi olarak kullanılabilecek hassasiyete sahip bulunmuşlardır. Ölçü hassasiyeti tarayıcı özelliklerine göre değişkenlik göstermektedir. Ağız içi tarayıcıların yüz protezi yapımında kullanılabilirliği ile ilgili farklı defekt tiplerini içeren çalışmalara ihtiyaç devam etmektedir.

Kaynaklar

1. Beumer, J., Curtis, T.A. and Firtell, D.N. (1979) Maxillofacial Rehabilitation. Prosthodontic and Surgical Considerations. The C.V. Mosby Co., St Louis, Toronto, London.
2. Aeran H, Kumar V, Seth J, Sharma A. Computer Aided Designing-Computer Aided Milling in Prosthodontics: A Promising Technology for Future. IJSS Case Report & Reviews 2014;1(1):23-27.
3. Nuseir A, Hatamleh M, Watson J, Al-Wahadni AM, Alzoubi F ve ark. Improved Construction of Auricular Prosthesis by Digital Technologies. J Craniofac Surg. 2015;26(6):e502-e505.
4. Zhao YJ, Xiong YX, Wang Y. Three-Dimensional Accuracy of Facial Scan for Facial Deformities in Clinics: A New Evaluation Method for Facial Scanner Accuracy. PLoS One. 2017;12(1):e0169402.
5. Ritschl LM, Wolff KD, Erben P, Grill FD. Simultaneous, radiation-free registration of the dentoalveolar position and the face by combining 3D photography with a portable scanner and impression-taking. Head Face Med. 2019;15(1):28.

6. Latham J, Ludlow M, Mennito A, Kelly A, Evans Z. ve ark. Effect of scan pattern on complete-arch scans with 4 digital scanners. *J Prosthet Dent.* 2020;123:85-95.
7. Ender A, Zimmermann M, Attin T, Mehl A. In vivo precision of conventional and digital methods for obtaining quadrant dental impressions. *Clin Oral Investig.* 2016;20:1495-1504.
8. Zimmermann M, Koller C, Rumetsch M, Ender A, Mehl A. Precision of guided scanning procedures for full-arch digital impressions in vivo. *J Orofac Orthop.* 2017;78:466-471.
9. Medina-Sotomayor P, Pascual-Moscardo A, Camps AI. Accuracy of 4 digital scanning systems on prepared teeth digitally isolated from a complete dental arch. *J Prosthet Dent.* 2019;121:811-820.
10. Joda T, Brägger U. Patient-centered outcomes comparing digital and conventional implant impression procedures: a randomized crossover trial. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(12):e185-e189.
11. Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health.* 2014;14:10. Published 2014 Jan 30.
12. Christopoulou I, Kaklamanos EG, Makrygiannakis MA, Bitsanis I, Perlea P. ve ark. Intraoral Scanners in Orthodontics: A Critical Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(3):1407. Published 2022 Jan 27.
13. Mehl A, Reich S, Beuer F, Güth JF. Accuracy, trueness, and precision - a guideline for the evaluation of these basic values in digital dentistry. *Int J Comput Dent.* 2021;24(4):341-352.
14. Sim JY, Jang Y, Kim WC, Kim HY, Lee DH. ve ark. Comparing the accuracy (trueness and precision) of models of fixed dental prostheses fabricated by digital and conventional workflows. *J Prosthodont Res.* 2019;63:25-30.
15. Ender A, Mehl A. In-vitro evaluation of the accuracy of conventional and digital methods of obtaining full-arch dental impressions. *Quintessence Int.* 2015;46:9-17.
16. Carbajal Mejia JB, Wakabayashi K, Nakamura T, Yatani H. Influence of abutment tooth geometry on the accuracy of conventional and digital methods of obtaining dental impressions. *J Prosthet Dent.* 2017;118:392-399.
17. Ender A, Zimmermann M, Mehl A. Accuracy of complete- and partial-arch impressions of actual intraoral scanning systems in vitro. *Int J Comput Dent.* 2019;22:11-19.
18. Mangano FG, Hauschild U, Veronesi G, Imburgia M, Mangano C. ve ark. Trueness and precision of 5 intraoral scanners in the impressions of single and multiple implants: a comparative in vitro study. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):101. Published 2019 Jun 6.
19. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. *BMC Oral Health.* 2017;17(1):149. Published 2017 Dec 12.
20. Di Fiore A, Meneghello R, Graiff L. Full arch digital scanning systems performances for implant-supported fixed dental prostheses: a comparative study of 8 intraoral scanners. *J Prosthodont Res.* 2019;63(4):396-403.
21. Diker B, Tak Ö. Comparing the accuracy of six intraoral scanners on prepared teeth and effect of scanning sequence. *J Adv Prosthodont.* 2020;12(5):299-306.
22. Memari Y, Mohajerfar M, Armin A, Kamalian F, Rezayani V. ve ark. Marginal Adaptation of CAD/CAM All-Ceramic Crowns Made by Different Impression Methods: A Literature Review. *J Prosthodont.* 2019;28(2):e536-e544.
23. Akbar JH, Petrie CS, Walker MP, Williams K, Eick JD. Marginal adaptation of Cerec 3 CAD/CAM composite crowns using two different finish line preparation designs. *J Prosthodont.* 2006;15(3):155-163.
24. Akin A, Toksavul S, Toman M. Clinical Marginal and Internal Adaptation of Maxillary Anterior Single All-Ceramic Crowns and 2-year Randomized Controlled Clinical Trial. *J Prosthodont.* 2015;24(5):345-350.
25. Baig MR, Tan KB, Nicholls JI. Evaluation of the marginal fit of a zirconia ceramic computer-aided machined (CAM) crown system. *J Prosthet Dent.* 2010;104(4):216-227.
26. Abduo J, Lyons K, Swain M. Fit of zirconia fixed partial denture: a systematic review. *J Oral Rehabil.* 2010;37(11):866-876.
27. Aswani K, Wankhade S, Khalikar A, Deogade S. Accuracy of an intraoral digital impression: A review. *J Indian Prosthodont Soc.* 2020;20(1):27-37.
28. Kernen F, Schlager S, Seidel Alvarez V. Accuracy of intraoral scans: An in vivo study of different scanning devices [published online ahead of print, 2021 Apr 23]. *J Prosthet Dent.* 2021;S0022-3913(21)00145-1.
29. Lee KM. Comparison of two intraoral scanners based on three-dimensional surface analysis. *Prog Orthod.* 2018;19(1):6.

İmplantüstü protezlerde oklüzyon

Occlusion in implant prosthodontics

Dt. Akanay Çopuroğlu

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D. İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-0130-4965

Dt. Büşra Betül Öztürk

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D. İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-4433-550X

Dt. Ufuk Ağca

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D. İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-9687-1438

Prof. Dr. Zeynep Özkurt Kayahan

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D. İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-3320-9244

Prof. Dr. Ender Kazazoğlu

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D. İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-6450-9709

Geliş tarihi: 14 Temmuz 2021

Kabul tarihi: 3 Ağustos 2021

doi: 10.5505/yeditepe.2022.03360

Yazışma adresi:

Dt. Akanay Çopuroğlu
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Bağdat Cad. No:238 Kadıköy/İstanbul
Tel: +90 539 747 86 95
E-posta: akanaycop@gmail.com

ÖZET

Fizyolojik anomali oluşturmadan etkili fonksiyon, çiğneme ve estetik sağlayan oklüzyon birçok çalışmada üzerinde durulan ve araştırılan bir konudur. Yapılan çalışmalarda; önceden ortaya konulmuş olan balanslı, grup fonksiyonlu, kanin koruyuculu, lingualize ve monoplane oklüzyon konseptleri ele alınmış ve implantların önem kazanmasıyla birlikte "implant koruyuculu oklüzyon" üzerinde durulmuştur. Bu oklüzyon konseptinde diş ve implant arasındaki farklılıklar da göz önünde bulundurularak implantların sağkalım süresini uzatmak ve protezlerde oluşan teknik komplikasyonları minimuma indirmek amaçlanmıştır. Bu derleme makalesinde, farklı protetik restorasyonlardaki oklüzal planlamalar, implant üzerine gelen oklüzal yükler, bu yüklerin implantlar üzerindeki etkileri ve all-on-4 protezlerdeki oklüzal düzenlemeler incelenmiştir. Anahtar kelimeler: Protez, oklüzyon, implant koruyuculu oklüzyon, oklüzal düzenleme

SUMMARY

Occlusion, which provides effective function, chewing and aesthetics without creating physiological anomalies, is a subject that has been emphasized and researched in many studies. In the studies; balanced, group-functional, canine-guided, lingualized and monoplane occlusion concepts were discussed and with the increasing importance and more frequent use of implants, "implant-protected occlusion" concept was emphasized. This occlusal concept, considers the differences between natural teeth and implants. Furthermore, it aims to prolong the survival of implants and to minimize the technical complications related to the prosthetic restorations. In this review, occlusal arrangements in different prosthetic restorations, occlusal loads on implants, the effects of these loads on implants, and occlusal arrangements in all-on-4 prosthesis are examined.

Keywords: Prosthodontics, occlusion, implant protected occlusion, occlusal arrangement

GİRİŞ

Protez Terimleri Sözlüğü'ne göre "oklüzyon", maksillar ve mandibular dişlerin çiğneyici ya da kesici yüzeyleri arasındaki herhangi bir temas ya da temaslar olarak tanımlanmıştır.¹ İdeal oklüzyon, fizyolojik anomali oluşturmadan etkili fonksiyon, çiğneme ve estetik sağlamalıdır. İdeal oklüzyonun 5 önemli konsepti 1974 yılında Dawson tarafından tanımlanmıştır.² Buna göre;

1.Sentrik ilişki: Kondilllerin artiküler eminensin hemen gerisinde ilişkili oldukları eklem disklerinin antero-superior pozisyondaki en ince ve avasküler kısımlarıyla artikülasyon yaptığı maksilomandibular ilişki olarak tanımlanır. Sentirik ilişki diş temaslarından bağımsız bir ilişkiyi tarif eder. Bu ilişki pozisyonu mandibula öne ve yukarıya doğru yönlendirildiğinde klinik olarak farkedilebilir. Bu yönlendirme horizontal bir eksen etrafındaki rotasyon hareketiyle sınırlıdır.

2. Anterior rehberlik mandibulanın fonksiyonel alan içerisindeki horizontal sınır hareketleri ile uyumlu olmalıdır.

3. Protrüziv hareketler sırasında posterior dişler temas etmemelidir.

4. Dengeleyen/çalışmayan taraftaki posterior dişler temasta olmamalıdır.

5. Lateral anterior rehberlik ve kondilin sınır hareketleri sırasında posterior dişlerde oklüzal çatışmalar olmamalıdır. Her birey kendine özgü bir oklüzal paterne sahiptir. 1983 yılında Pameijer ve arkadaşları ideal oklüzyon şemalarını açıklayan 3 farklı tip oklüzyon hakkında klinik bir çalışma yapmışlar ve kavramsal bir teori bildirmişlerdir.³ Bu oklüzyon tipleri; balanslı oklüzyon, grup fonksiyonlu oklüzyon ve kanin koruyuculu oklüzyondur.

Balanslı oklüzyon; sentrik ve eksentrik pozisyonlarda, maksillar ve mandibular dişlerin sağ-sol ve ön-arka yönlerde eş zamanlı temasta olması halidir. Doğal dentisyonda bulunmaz. 4 tipi vardır: tek taraflı balanslı oklüzyon, iki taraflı balanslı oklüzyon, protrüziv balanslı oklüzyon ve lateral balanslı oklüzyon. Total protezlerde iki taraflı balanslı oklüzyon kullanılmaktadır.⁴

Grup fonksiyonlu oklüzyon; tek taraflı balanslı oklüzyon olarak da bilinir. Çalışan taraftaki oklüzal yükü dağıtır. Çalışmayan taraftaki dişlerin temasta olmaması hareket sırasında, o bölgedeki dişleri yıkıcı kuvvetlerden korumuş olur.

Kanin koruyuculu oklüzyon; karşılıklı korunan oklüzyon olarak da adlandırılır. Sentrik ilişkide posterior dişler anterior dişleri korurken, protrüziv harekette kesici dişler kaninleri ve posterior dişleri korur. Lateral hareketlerde ise kanin diğer tüm dişleri koruyucu görevi üstlenir. Lateral ve protrüziv hareketlerde maksillar ve mandibular anterior dişler mandibulaya rehberlik eder ve bu sırada posterior dişlerde temas olmaz.⁵

Bunların dışında, tam protezlerde oluşturulabilen diğer oklüzyon tipleri ise lingualize ve monoplane oklüzyondur.⁶

Lingualize oklüzyon; maksiller dişlerin palatal fonksiyonel tüberküllerinin, mandibular dişlerin daha düz hazırlanan santral oyuğunda hareket ettiği oklüzyon tipidir. Aşırı rezorbe kretlerde özellikle alt tam protezin stabilizasyonunu arttırıcı etkiye sahiptir. Üst dişlerin anatomik olması estetiği olumlu etkiler.

Monoplane oklüzyon; çiğneme yüklerin tamamen düz olan maksiller ve mandibular diş yüzeyleri üzerinde dağıldığı oklüzyondur.

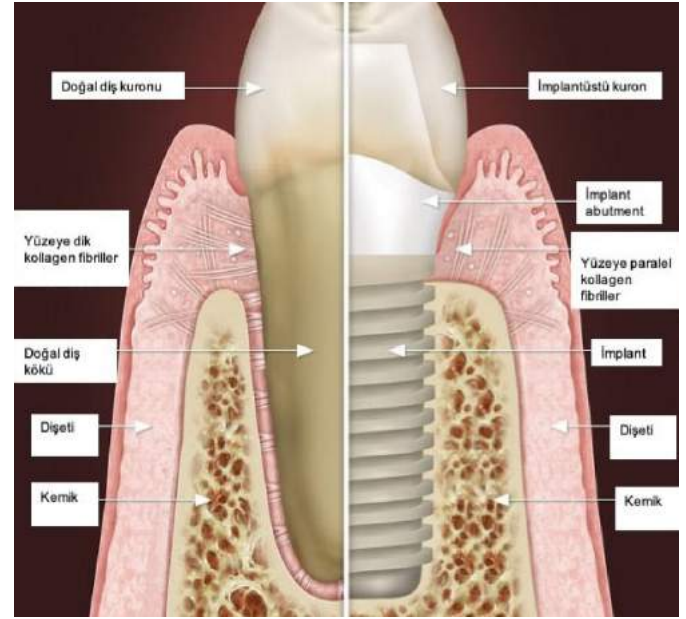
Protetik tedavide uygulanan tüm bu oklüzal konseptlerinin dışında, dental implantların protetik alanda yer almasıyla birlikte implant destekli protezlerin oklüzyonu önem kazanmaya başlamıştır ve 1994 yılında Misch ve Bidez tarafından "implant koruyuculu oklüzyon" kavramı ortaya atılmıştır.⁷

İmplant koruyuculu oklüzyon; implantların sağkalım süre-

sini uzatmak ve implant destekli protezlerin teknik komplikasyonlarını minimuma indirmek için tasarlanmış bir plandır. İmplant koruyuculu oklüzyonun daha iyi kavranabilmesi için öncelikle doğal diş ve implant arasındaki temel farklılıkları incelemek gerekmektedir.

Diş-implant farklılıkları

En önemli farklılık alveol kemiğine bağlantı şeklidir. Doğal dişler alveol soketine periodontal ligament ile bağlıken, implant kemikle direkt temas halindedir ve bu temas "osseointegrasyon" ya da "fonksiyonel ankiloz" olarak adlandırılır (Resim 1).



Resim 1. Diş-implant farklılıkları

Bu farklılık, biyolojik ve oklüzyon biyomekaniği açısından çok sayıda klinik etkiye neden olur. Periodontal ligamentin varlığı sayesinde, doğal dişler oklüzal yükler karşısında fizyolojik olarak hareket edebilir. Bu hareket, dikey yönde 25-100 mm, yatay yönde 50-150 mm arasındadır. Bunun dışında, periodontal ligament içerisinde yer alan proprioseptif sinir sonlanmalarının da öneminden bahsedilmektedir. Bu reseptörlerin, doğal diş ve implant arasında dokunma duyusu açısından önemli farklılıklara yol açtığı bildirilmiştir (alt çene ön bölgede yatay yönde; doğal dişte ort 3,8-g basınç, implantta 580-g basınç). Bunu aksine; periodontal ligamentteki bu reseptör kayıplarının, periost, çiğneme kasları, oral mukoza ve temporomandibular eklemin içerisindeki reseptörlerle bir miktar kompanse edilebileceği ve de klinikte çok sayıda implanta sahip olan hastaların dahi protezlerinden memnun bir şekilde fonksiyon elde edebileceği iddia edilmektedir. Literatürde, "osseopersepsiyon" konusunda geniş bir tartışma yer almaktadır (Tablo1).

| | Diş | İMPLANT |
|---------------------------|---|---|
| ATAŞMAN | Periodontal ligament (PDL) | -Osseointegrasyon -Fonksiyonel ankiloz |
| FIBRİLLERİN YÖNÜ | Yüzeye dik | Yüzeye paralel |
| RESEPTÖRLER | PDL'de mekanoreseptörler | Osseopersepsiyon |
| DIKEY MOBİLİTE | 25-100 µm | 3-5 µm |
| YATAY MOBİLİTE | 56-150 µm | 10-50 µm |
| LATERAL YÜKLERE CEVAP | -Kökün apikal 1/3'ünde rotasyon -Kök boyunca krestal kemiğe doğru azalan yük | -Krestal kemikte yoğunlaşan yükler -İmplant çevresinde rotasyon yok. |
| HAREKET FAZLARI | -Doğrusal olmayan -2 fazlı | -Doğrusal -Başlangıç fazı yok -2. elastik fazı var |
| LATERAL YÜKLERDE FULKRUM | Kökün apikal 1/3'ü | Krestal kemik seviyesi |
| YÜK TAŞIMA KARAKTERİSTİĞİ | -Şok absorpsiyon -Stres dağılımı | -Şok absorpsiyon yok -Krestal kemikte stres birikimi |
| ELASTİK MODÜLÜSÜ | Kortikal kemiğe benzer | Kortikal kemiğin 5-10 katı |

Tablo 1. Diş ve implant arasındaki temel farklılıklar

Farklı implantüstü protetik restorasyonlardaki oklüzal düzenlemeler (Tablo 2)

| Dentisyon Durumu | Protez Tipi | Oklüzal Temaslar | | |
|---|-------------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| | | Maksimum interküspsal pozisyonu | | Eksantrik Hareketler |
| | | Hafif şiddet | Maksimum şiddet | |
| Parsiyel Dişsizlik | | | | |
| Tek diş eksikliği | Tek diş implantüstü kuron | 30 µm boşluk | Temas var | Temas yok |
| Sonun dişli biten parsiyel dişsizlik (KIII) | İmplant destekli sabit protez | 30 µm boşluk | Temas var | Temas yok |
| Tek taraflı serbest sonlu (Kanin varsa) (KI) | İmplant destekli sabit protez | 30 µm boşluk | Temas var | Kanin rehberliği |
| Tek taraflı serbest sonlu (Kanin yoksa) (KII) | İmplant destekli sabit protez | 30 µm boşluk | Temas var | Grup fonksiyonu |
| İki taraflı serbest sonlu (KI) | İmplant destekli sabit protez | Temas var | Temas var | Grup fonksiyonu |
| Anterior parsiyel dişsizlik (KIV) | İmplant destekli sabit protez | 30 µm boşluk | 30 µm boşluk | Sadece protrüzyonda temas |
| Tam dişsizlik | İmplant destekli sabit protez | Temas var | Temas var | Karşılıklı korunan/ Oklüzal balans |
| | İmplant destekli overdentüre | Temas var | Temas var | Oklüzal balans |

Tablo 2. İmplant destekli protezler için oklüzyon rehberi

1. Tek diş implantlarda; oklüzal yük implanta longitudinal düzlemde iletilecek şekilde ayarlama yapılır. Aşırı yüklerden kaçınılır. Maksimum interküspsal pozisyonda doğal dişlerde hafif ya da orta şiddetli bir temas sağlanırken, implantlarda daha hafif bir temas ayarlanır, ya da karşıt arktaki dişle arasında 30 µm'lik boşluk bırakılır. Bunun nedeni implantın PDL desteğine sahip olmaması ve dikey yönde fizyolojik hareketliliğe sahip olmamasıdır⁸. Protruziv ve lateral hareketlerde implantın oklüzal yüzündeki temaslar kaldırılır. Böylece implant üzerine gelen tranverse kuvvetler minimize edilmiş olur. Oklüzal rehberlikte sadece doğal dişlerin etkili olması sağlanır. Hem çalışan hem de çalışmayan tarafta implant üzerinde temas oluşturulmaz.^{9,10}

2. Çok sayıda doğal dişli, 1'den fazla implantlı vakalarda; doğal dişler tüm oklüzal yükü taşıyacak şekilde ayarlama yapılır. Herhangi bir disfonksiyon bulgusu olmadığı sürece, halihazırda varolan oklüzyon üzerinde bir değişiklik yapılmasına gerek yoktur. Statik oklüzyonda maksimum interküspsasyon sentrik ilişkiyle örtüşür.

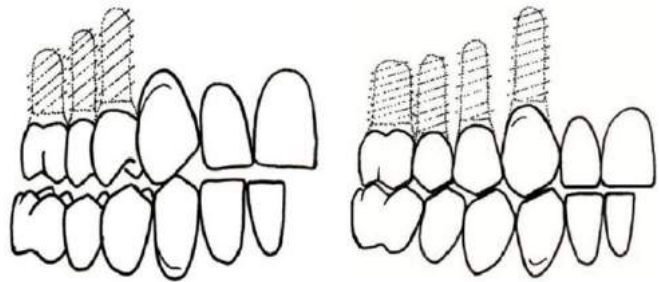
3. Kennedy I vakalarda, yani iki taraflı serbest sonda; genelde grup fonksiyonu tercih edilir. İmplantlara hafif ya da orta şiddetli olacak şekilde maximum interküspsasyonda ve kesiciler çok az ya da hiç temasta olmayacak şekilde düzenlenir. Kaninler ağızda bulunuyorsa ve sağlıklıysa kanin koruyuculu oklüzyon tercih edilir.⁹

4. Kennedy II vakalarda, yani tek taraflı serbest sonda; karşıt ark ve implantın oklüzal yüzü arasında 30 µm'lik boşluk bırakılır. Protruziv hareketlerde implant üzerindeki tüm temaslar kaldırılır. Lateral hareketlerde ise, kanin varlığında hem çalışan hem denge tarafında kanin koruyuculu oklüzyon ayarlanır. Kanin mevcut değilse, gelen tüm yükleri tek bir implantın üzerine yoğunlaştırmaktansa, tüm implantlara dağıtmak amacıyla grup fonksiyonu tercih edilir.^{11,12}

5. Kennedy III vakalarda, yani arkın sadece tek tarafında implantın yer aldığı durumlarda; protruziv ve lateral hareketlerde implantlardaki temaslar kaldırılır. İmplant arka bölgedeyse, koruma amaçlı kanin koruyuculu oklüzyon düzenlemesi yapılabilir. "Çalışan taraf" temasları olabildiğince ön bölgede yer alır.¹³

6. Kennedy IV vakalarda, yani implantların ön bölgede olduğu durumlarda, maximum interküspsasyonda ön bölgede temas yer almaz. Kanin bölgesine implant yapıldıysa, bu implantın lateral hareketlere katıp katmayacağına, kanin koruyuculu ya da grup fonksiyonu tiplerinden hangisinin ayarlanacağına, bu bölgedeki implantın uzunluğu ve çapı ve de doğal diş desteğinin yeterli olup olmaması dikkate alınarak karar verilir. Protruziv harekette, orta hattın her iki yanında en az iki kesici teması sayesinde arka dişlerde disküzyon sağlanır.¹⁴

7. Tüm ağız implantüstü sabit restorasyonlarda, eğer karşıt ark doğal dişliyse, karşılıklı korunan oklüzyon ayarlanır. Kesici ve kanin pozisyonundaki implantlar, lateral hareketler sırasında hem çalışan hem balans tarafında posterior dişleri oklüzyondan çıkarmalıdır. Çalışan taraftaki balans ise stabilite ve yükleri implantlara eşit dağıtmasından dolayı avantajlı olabilir. Bu sırada çalışmayan tarafta temas olmamalıdır (Resim 2).¹⁴



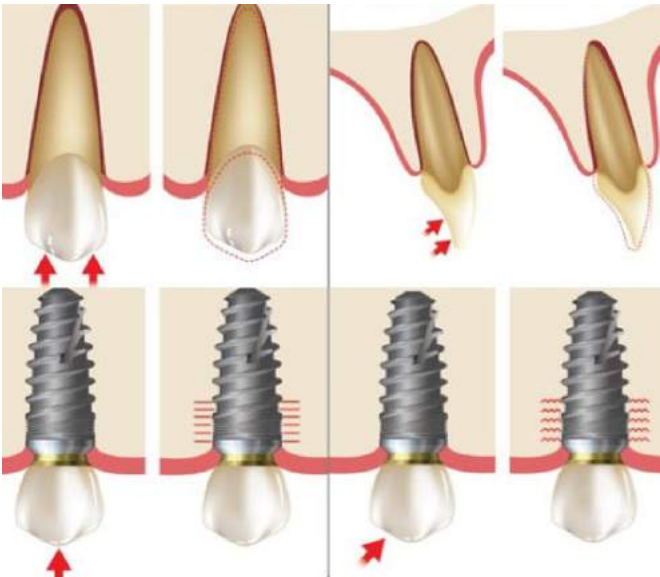
Resim 2. Kanin varlığı ve yokluğunda lateral hareketler sırasındaki temaslar¹⁴.

8. İmplant tutuculu overdenture vakalarda; her iki çenede de overdenture varsa bilateral balanslı oklüzyon ayarlanır. Maksillada çok fazla rezorbsiyonun olduğu ve de kuvvet eliminasyonu gerektirdiği durumlarda lingualize oklüzyon

da tercih edilebilir.¹⁴ Overdenture yapılacak arkin karşısında doğal dişler bulunuyorsa bilateral balanslı oklüzyonu sağlamak zor olabilir. Bu nedenle lateral ve protruziv hareketler sırasında en azından 3 nokta temasının sağlanması yeterli olacaktır. İnterark mesafe yetersizse biyomekanik risk faktörlerini elimine etmek için oklüzal dikey boyutun bir miktar düşürülmesi de düşünülebilir.¹⁵

Aşırı oklüzal yüklenme ve implant üzerine olan etkileri

Aşırı oklüzal yüklemeye neden olan tüm etki mekanizmaları restorasyonların temas noktalarına bağlıdır. Bunlar; kuron/implant uzunluğu oranının yüksek olması,¹⁶ çok geniş oklüzal tablalar,¹⁷ aksiyel yüklerin sakıncalı yönlerden iletilmesi,^{18,19} kantilever etkisi olarak sıralanabilir.^{20,21} İmplant destekli protezlerde mümkün olduğunca implantlara açılı (aksiyel olmayan) yüklerin iletilmesinden kaçınılması gerekmektedir. Bunun en temel nedeni olarak implant çevresinde PDL olmaması gösterilir.²² Bazı araştırmacılar tarafından, aksiyel olmayan aşırı oklüzal yüklerin implant-kemik ara yüzeyinde yüksek stres birikimine ve de devamında başarısızlık riskine neden olduğu iddia edilmektedir.^{23,24} Aşırı oklüzal yüklenme sonucu abutment vida gevşemesi, vida kırılması, protez kırılması, periimplanter doku hastalıkları, implant kırılması ve implant kaybı gibi komplikasyonların gerçekleşebileceği bildirilmiştir.^{17,25,26} Oklüzal yükün yönü değiştirilerek, baskı ve gerilim kuvvetlerinin lokasyonu ve büyüklüğünün de değişebileceği düşünülmektedir. Çiğneme yükünün çok küçük bir kısmının dikey yönde olduğu, geriye kalan kısmının ise yatay komponentlerden oluştuğu bilinmektedir.²² Bunun aksine, aksiyel olmayan yüklerin kemik-implant arayüzünde zararlı bir etkisinin olduğunu savunacak yeterli kanıt bulunmadığını ve başarısızlığın sebebinin aşırı oklüzal yükler değil de biyolojik sebepler olduğunu iddia eden araştırmacılar da bulunmaktadır (Resim 3).¹⁷



Resim 3. Doğal diş ve implantın aksiyel ve aksiyel olmayan yükler karşısındaki cevabı

Bakteriyel yükün artması, konak savunmasındaki yeter-

sizlik, kötü ağız hijyeni ve sigara kullanımı gibi faktörlerin peri-implanter kemik kaybını arttırdığı, aşırı oklüzal yüklerin ise protezlerde mekanik başarısızlıklara neden olduğu belirtilmiştir.²⁷⁻²⁹ Bu oklüzal yükler spongioz ve kortikal kemikte farklı derecelerde deformasyona neden olabilir. Mekanik yüklenme, yüklenen kemiklerde deformasyon açısından pozitif (anabolik) ve negatif (katabolik) etki yaratabilir.³⁰⁻³² İmplant yüklenirken gelen stres kemiğe iletilir. Strese en çok maruz kalan bölge kemiğin boyun bölgesidir.³³ Yeterli plak kontrolü varsa fazla oluşan oklüzal yük osseointegrasyonu katabolik olarak etkiler.³⁴ Bazı çalışmalarda ise inflamasyon olmayan vakalarda aşırı oklüzal yüklerin implant çevresindeki kemik dokusunda anabolik etki yaptığı bulunmuştur.^{35,36} Az miktarda gelen yükler anabolik etki yaparken, aynı yük inflamasyonlu bir implantta gelirse bu kez katabolik etki yapabilir.^{35,37,38} Marjinal kemik kaybı ve implant başarısızlığı travmanın büyüklüğüne bağlı olarak aynı mekanizmalara dayanır.³⁹

Oklüzyonun doğal dişli bireylerde periodontal hastalıkların ilerlemesi üzerindeki etkisinin inceleyen çalışmalara^{40,41} benzer şekilde, implantlar üzerindeki etkisini değerlendiren prospektif kontrollü klinik çalışmalar bulunmamaktadır. Yine, doğal dişler üzerindeki oklüzyonun değerlendirilmesinde olduğu gibi, insanlarda tedavi edilmeyen oklüzal tutarsızlıkların test edilmesi etik ilkelere aykırıdır. Bu nedenle, oklüzyonun implantlar üzerindeki etkisi üzerine yapılan tüm insan çalışmaları retrospektiftir ve gözlemci önyargılarına dayandırılmıştır. Hayvan çalışmaları daha yakından kontrol edilebilirken, insanlardaki implantlar üzerindeki etkilerini tam anlamıyla yansıtmamaktadır.⁴²

İmplantta gelen yükün azaltılması

İmplant sayısının, çaplarının ve temas noktalarının artırılması, implantların splintlenmesi, az sayıda pontik kullanılması, kantileverden mümkün olduğunca kaçınılması, kantilever kullanılması gerekiyorsa uzunluğunun azaltılması ve mezyale konumlandırılması, parafonksiyon varlığının araştırılması ve varsa kontrol altına alınması, oklüzal tablanın bukkolingual yönde daraltılması, kuron boyunun kısaltılması, tüberkül eğimlerinin azaltılması ve de implantların progresif yüklenmesi, implanta gelen yükün azaltılmasında önemli rol oynayabilmektedir.^{8,15}

Escalante adlı araştırmacı^{43,44} özellikle brüksizmi olan hastalarda, implantların doğal dişlere göre oklüzal aşırı yüklenmeye karşı daha duyarlı olduğunu iddia etmektedir. Bu restorasyonların azaltılmış oklüzal bukkal-lingual düzleme sahip olması, karşıt tüberküller arasında 3-4 küçük noktalarda temas sağlanması, maksimum oklüzyonda doğal dişler aktif temas halinde iken, implantların pasif temasta olması gerektiğini bildirmiştir. Maksimum interküspasyonda prematür temasların kontrolü ve eliminasyonunda, 25 mikronluk artikülasyon kâğıdı kullanılmalıdır. Bu pozis-

yonda implant ve doğal dişlerde eşit temaslar yer almalı, ancak normal oklüzal yük altında yükün çoğunluğu doğal diş tarafından karşılanmalıdır. İmplant ön bölgedeyse anterior rehberlik sırasında temasları çok hafif olmalıdır. Kuronun tüberkül açıları da dikkate alınmalıdır. Doğal dişler daha dik tüberkül eğilimlerine sahip iken, protez dişlerinde bu oran %30'dur. Eğer bu açı arttırılırsa diş üzerinde tork kuvveti oluşur. İmplant kuronu üzerindeki temas noktaları düz bir yüzey üzerinde olmalı ve gelen kuvvetler implant gövdesine dik olarak iletilmelidir. Bunu sağlamak için posterior implantüstü kuronlarda santral groove genişliği 2-3 mm artırılabilir veya karşı tüberkül yeniden düzenlenip, oklüzyona santral fossa üzerinde implant gövdesine dik olacak şekilde girmesi sağlanabilir. Oklüzyona giren tüberküller üzerinde tripod temaslar yer almalıdır. Kuvvetler implant gövdesine dik olacak şekilde iletilmelidir. Önerilen tüm bu parametrelerin herhangi bir bilimsel geçerlilik olmadan, sadece araştırmacıların klinik deneyime dayandırıldığı unutulmamalıdır.

All-on-4 protezlerde oklüzyon

Total dişsiz çenelere 4 adet implantın yerleştirildiği ve posteriordaki implantların, maksillada sinüslerin ve mandibulada mandibular sinirin zarar görmesini engellemek amacıyla 45 derece açılı konumlandırıldığı bu protez tipinde de ideal oklüzyonla ilgili kesin bir kanıt bulunmamaktadır.⁴⁵⁻⁴⁷ All-on-4 oklüzyonu için konsensusa varılacak kadar çalışma yapılmadığı ve delil eksikliği olduğu bildirilmiştir.^{48,49}

Yapılan sınırlı sayıda çalışmada farklı fikir ve sonuçların öne sürüldüğü açıkça görülmektedir. All-on-4 için ideal oklüzyonun kanin koruyuculu olduğunu rapor eden araştırmacılar mevcut iken,^{50,51} bir başka araştırmacı all-on-4 protezlerde grup fonksiyonu tercih edilmesi gerektiğini, karşıt arka hareketli tam protezin bulunduğu durumlarda ise bilateral balanslı oklüzyonun tercih edilebileceğini tavsiye etmektedir.⁴⁹ Chan ve Nudell⁵² all-on-4 protezlerde tercih edilen oklüzyon tiplerinin grup fonksiyon, karşılıklı korunan oklüzyon ve bilateral balanslı oklüzyon olduğunu bildirmişlerdir.

Taruna ve ark.,⁵³ all-on-4 protezlerin geçici protezlerle immediyat yüklenmesi sırasında, sentrik ilişkide serbestliğin sağlandığı stabil çene ilişkileri, maksimum interküspal pozisyonda çatışmaların olmadığı temaslar ile lateral ve protuziv hareketlerde hafif ve dengeli temasların ayarlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Kantileverin minimum ya da hiç olmamasını, eğer olacaksa tüm temaslardan çıkartılmasını tavsiye etmişlerdir. Daimi protezlerde ise; karşıt arka doğal diş varsa kanin koruyuculu oklüzyon, karşıt arka posterior implant destekli köprü varsa grup fonksiyonlu oklüzyon, karşıt arka hareketli tam protez ya da implant destekli overdenture varsa; en distaldeki dişin oklüzyondan hafifçe çıkartıldığı balanslı oklüzyonu önermişlerdir.

SONUÇ

Dental implantlar ve doğal dişler için modern oklüzyon teorilerinin kaynağı, total protez yapımındaki oklüzyon konseptleridir. Buna göre, sentrik ve ekzentrik pozisyonlarda tüm ön ve arka dişlerin iki taraflı ve eş zamanlı oklüzal temasları "balanslı artikülasyon" olarak adlandırılmaktadır. Anatomik kondiler rehberlik, estetik ve fonasyon ihtiyaçlarının karşılandığı kesici rehberliği ve tesis edilmiş dikey boyut ile harmoni içerisinde birbiri üzerinde kayan diş temaslarının, total protez stabilitesine en çok katkı sağlayan, alveol kret rezorbsiyonunu en aza indirgeyen konsept olduğu düşünülmektedir. Oklüzal düzlem, arka diş tüberkül formları, kompansasyon eğrisi ve diş seçimi bu konseptte en belirleyici faktörler olarak yer almaktadır.²²

İmplant destekli restorasyonların oklüzyonu, doğal dişler ya da total protezler için geçerli olan oklüzyonun bir uzantısı olmuştur. Bunun nedeni, implant oklüzyonu ile ilgili alternatif, deneysel ya da gözleme dayalı herhangi bir bilimsel teorinin henüz ortaya atılmamış olmasıdır.²² Bununla birlikte, doğal diş ve implant arasındaki biyofizyolojik farklılıklar, literatürde doğal dişlerle ilgili yapılmış oklüzyon çalışmalarının, implantlarda da benzer şekilde kullanılmasını neredeyse imkânsız hale getirmektedir. Etik kurallar nedeniyle implant oklüzyonu konusundaki en değerli çalışmalar olan klinik insan çalışmaları yapılamamaktadır.⁸ Bu konudaki oklüzal teoriler, laboratuvar çalışmaları, hayvan çalışmaları ve uzmanların yorumları ile sınırlı kalmış durumdadır.

KAYNAKLAR

1. The glossary of prosthodontic terms: Ninth edition. J Prosthet Dent. 2017;117:e1-105.
2. Senih Çalılıkocaoğlu. Dişsiz Hastaların Protetik Tedavisi: Klasik Tam Protezler, 2013, Quintessence Yayıncılık: İstanbul.
3. Pameijer JHN. Occlusion. In: Periodontal and occlusal factors in crown and bridge procedures. 1983, Amsterdam: Dental Center for Postgraduate Courses. 1st edition, Vol. 85.
4. Stuart CE, Articulation of human teeth. In: Collum, B.B. & Stuart, C.E., eds. A research report, 91-123.
5. D'Amico A. The canine teeth: normal functional relation of the natural teeth of man. Journal of South California Dental Association 1958;26:1-7.
6. Taylor TD, Wiens J, Carr A. Evidence-based considerations for removable prosthodontic and dental implant occlusion: a literature review. J Prosthet Dent 2005;94:555-560.
7. Misch CE, Bidez MW. Implant-protected occlusion: a biomechanical rationale. Compendium. 1994;15:1330, 1332, 1334 passim; quiz 1344.
8. Sheridan RA, Decker AM, Plonka AB, Wang HL. The

Role of Occlusion in Implant Therapy: A Comprehensive Updated Review. *Implant Dent* 2016;25:829-838.

9. Howe L, Barrett V, Palmer P. Basic restorative techniques. *Br Dent J* 1999;187:473-479.

10. Lundgren D, Laurell L. Biomechanical aspects of fixed bridgework supported by natural teeth and endosseous implants. *Periodontol 2000* 1994;4:23-40.

11. Grossmann Y, Finger IM, Block MS. Indications for splinting implant restorations. *J Oral Maxil Surg* 2005;63:1642-1652.

12. Misch CE. Occlusal considerations for implant-supported prostheses, *Dental Implant Prostheses*, 2005, St. Louis: Mosby. p.472-510

13. Lundgren D, Laurell L. Biomechanical aspects of fixed bridgework supported by natural teeth and endosseous implants. *Periodontol 2000* 1994;4:23-40.

14. Rilo B, da Silva JL, Mora MJ, Santana U. Guidelines for occlusion strategy in implant-borne prostheses: a review. *Int Dent J* 2008;58:139-145.

15. Gross MD. Occlusion in implant dentistry. A review of the literature of prosthetic determinants and current concepts. *Aust Dent J* 2008;53 Suppl 1:60-68.

16. Rangert B, Krogh PHJ, Langer B et al. Bending overload and implant fracture: a retrospective clinical analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:326-334.

17. Rangert B, Jemt T, Jörneus L. Forces and moments on Brånemark implants. *Int J Maxillofac Implants* 1989;4:241-247.

18. Weinberg LA, Kruger B. An evaluation of torque (moment) on implant/prosthesis with staggered buccal and lingual offset. *Int J Periodont Restor Dent* 1996;16:252-265.

19. Weinberg LA. Reduction of implant loading using a modified centric occlusal anatomy. *Int J Prosthodont* 1998;11:55-69.

20. Lindquist LW, Rockler B, Carlsson GE. Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue-integrated prostheses. *J Prosthet Dent* 1988;76:1667-1674.

21. Shackleton JL, Carr L, Slabbert JC et al. Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths. *J Prosthet Dent* 1994;71:23-26.

22. Taylor TD, Wiens J, Carr A. Evidence-based considerations for removable prosthodontic and dental implant occlusion: a literature review. *J Prosthet Dent* 2005;94:555-560.

23. Isidor F. Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants. A clinical and radiographic study in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:143-152.

24. Misch CE, Suzuki JB, Misch-Dietsh FM et al. A positive correlation between occlusal trauma and peri-implant bone loss: Literature support. *Implant Dent* 2005;14:108-116.

25. Celletti R, Pameijer CH, Bracchetti G, Donath K, Persichetti G, Visani I. Histologic evaluation of osseointegrated implants restored in nonaxial functional occlusion with preangled abutments. *Int J Periodont Restorative Dent* 1995;15:563-573.

26. Brunski J. Biomechanics of dental implants. In: Block M, Kent J, editors. *Endosseous implants for maxillofacial reconstruction*. 1995, Philadelphia: WB Saunders. p. 63-73.

27. Heitz-Mayfield LJ, Schmid B, Weigel C, Gerber S, Bosshardt DD, Jonsson J, Lang NP. Does excessive occlusal load affect osseointegration? An experimental study in the dog. *Clinical Oral Implants Research* 2004;15:259-268.

28. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Association between marginal bone loss around osseointegrated mandibular implants and smoking habits: a 10-year follow-up study. *Journal of Dental Research* 1997;76:1667-1674.

29. Nagasawa S, Hayano K, Niino T, Yamakura K, Yoshida T, Mizoguchi T, Terashima N, Tamura K, Ito M, Yagasaki H, Kubota O, Yoshimura M. Nonlinear stress analysis of titanium implants by finite element method. *Dental Materials Journal* 2008;27:633-639.

30. Duncan RL, Turner CH. Mechanotransduction and the functional response of bone to mechanical strain. *Calcified Tissue International* 1995;57:344-358.

31. Hsieh YF, Turner CH. Effects of loading frequency on mechanically induced bone formation. *Journal of Bone and Mineral Research* 2001;16:918-924.

32. Frost HM. A 2003 update of bone physiology and Wolff's Law for clinicians. *Angle Orthodontist* 2004;74:3-15.

33. Kitamura E, Stegaroiu R, Nomura S, Miyakawa O. Biomechanical aspects of marginal bone resorption around osseointegrated implants: considerations based on a three-dimensional finite element analysis. *Clinical Oral Implants Research* 2004;15:401-412.

34. Chambrone L, Chambrone LA, Lima LA. Effects of occlusal overload on peri-implant tissue health: a systematic review of animal-model studies. *Journal of Periodontology* 2010;81:1367-1378.

35. Kozlovsky A, Tal H, Laufer BZ, Leshem R, Rohrer MD, Weinreb M, Artzi Z. Impact of implant overloading on the peri-implant bone in inflamed and non-inflamed peri-implant mucosa. *Clinical Oral Implants Research* 2007;18:601-610.

36. Gotfredsen K, Berglundh T, Lindhe J. Bone reactions adjacent to titanium implants subjected to static load. A study in the dog. *Clinical Oral Implants Research* 2001;12:1-8.

37. Frost HM. From Wolff's law to the mechanostat: a new "face" of physiology. *Journal of Orthopaedic Science*

1998;3:282-286.

38. Naert I, Duyck J, Vandamme K. Occlusal overload and bone/implant loss. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:95-107.

39. Chvartsaid D, Koka S, Zarb G. Osseointegration failure. In: Zarb G, Albrektsson T, Baker G. *Osseointegration: on continuing synergies in surgery, prosthodontics, biomaterials*. 2008, Chicago, IL: Quintessence. p. 157-164.

40. Wennerberg A, Carlsson GE, Jemt T. Influence of occlusal factors on treatment outcome: a study of 109 consecutive patients with mandibular implant-supported fixed prostheses opposing maxillary complete dentures. *Int J Prosthodont* 2001;14:550-555.

41. Nunn ME, Harrel SK. The effect of occlusal discrepancies on periodontitis. I. Relationship of initial occlusal discrepancies to initial clinical parameters. *J Periodontol* 2001;72(4):485-94.

42. Graves CV, Harrel SK, Rossmann JA, Kerns D, Gonzalez JA, Kontogiorgos ED, Al-Hashimi I, Abraham C. The Role of Occlusion in the Dental Implant and Peri-implant Condition: A Review. *Open Dent J* 2016;10:594-601.

43. Escalante Vasquez R. Management of occlusion over implants, Part I: three 10-year case follow-ups and evaluations. *Dent Today* 2013;32:106,108,110-111.

44. Escalante Vasquez R. Management of occlusion over implants, Part 2: three 10-year case follow-ups and evaluations. *Dent Today* 2013;32:132,134-135.

45. Malo P, Rangert B, Nobre M: "All-on-Four" immediate-function concept with Branemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5:2-9.

46. Malo P, Rangert B, Nobre M: All-on-4 immediate-function concept with Brånemark System® implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7:88-94.

47. Krekmanov L, Kahn M, Rangert B. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2000;3:405-414.

48. Koyano K, Esaki D. Occlusion on oral implants: current clinical guidelines. *J Oral Rehabil* 2015;42:153-161.

49. Penarrocha-Diago M, Zaragozi-Alonso R. Consensus statements and clinical recommendations on treatment indications, surgical procedures, prosthetic protocols and complications following All-On-4 standard treatment. 9th Mozo-Grau Ticare Conference in Quintanilla, Spain. *J Clin Exp Dent* 2017;9:e712-e715.

50. Türker N, Büyükkaplan US, Sadowsky SJ, Özarlan MM. Finite Element Stress Analysis of Applied Forces to Implants and Supporting Tissues Using the "All-on-Four" Concept with Different Occlusal Schemes. *J Prosthodont* 2019;28:185-194.

51. Tiwari B, Ladha K, Lalit A. Occlusal concepts in full mouth rehabilitation: an overview. *J Indian Prosthodont Soc* 2014;14:344-351.

52. Chan MH, Nudell YA. All-on-4 Concept Update. *Dent Clin North Am* 2021;65:211-227.

53. Taruna M, Chittaranjan B, Sudheer N, Tella S, Abusad M. Prosthodontic perspective to all-on-4® concept for dental implants. *J Clin Diagn Res* 2014;8:16-19.

Devital beyazlatma uygulamalarının bağlantı ve mikrosızıntıya etkisi

Effect of devital bleaching applications on the bond strength and microleakage

Arş. Gör. Dt. İdil Özden

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0003-0838-4355

Prof. Dr. Hesna Sazak Öveçoğlu

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0003-4709-422X

Geliş tarihi: 14 Ocak 2021

Kabul tarihi: 23 Nisan 2021

doi: 10.5505/yeditepe.2022.63625

Yazışma adresi:

Arş. Gör. Dt. İdil Özden

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D.

Başbüyük Sağlık Yerleşkesi 9/3, 34854 Maltepe/
İstanbul

Tel: +90 534 340 00 23

E-posta: idil.akman@marmara.edu.tr

ÖZET

Kanal tedavisini takiben yapılan restorasyon, kanal tedavisinin başarısını etkileyen önemli bir faktördür. Kalan diş dokusunu desteklemeleri, koronal sızıntıyı önleyerek kök kanal sisteminin kontamine olmasını engellemeleri ve dişin fonksiyon görmesini sağlamaları gibi özellikler bu restorasyonlarda olması gereken kriterler olarak listelenebilir. Devital dişlerin beyazlatılması da estetik bir gereksinimdir. Devital dişlerin beyazlatılmasında hidrojen peroksit, karbamid peroksit ve sodyum perborat gibi peroksit salan maddeler kullanılmaktadır. Bu bileşiklerin oksidasyon sonucu açığa çıkardığı serbest radikallerin dentin yapısında ve fiziksel özelliklerinde değişikliklere neden olarak bağlantı kuvvetini olumsuz etkilediği bilinmektedir. Serbest radikallerin bağlantı üzerindeki olumsuz etkilerini azaltabilmek için beyazlatma işleminden sonra antioksidan uygulanması veya daimi restorasyonun yapımının beyazlatma işleminden 1-2 hafta sonrasına ertelenmesi literatürde önerilen yöntemlerdendir. Devital dişlerde yapılan beyazlatma uygulamalarından sonra görülebilecek bir diğer komplikasyon ise "kök rezorpsiyonu"dur. Kök rezorpsiyonunun önlenmesi için işlem öncesi mine sement sınırına bariyer uygulaması veya kalsiyum hidroksit ile ortam pH'nın dengelenmesi önerilmiştir. Bu derlemede; kök kanal tedavisinin başarısı üzerinde etkili olabileceği düşünülen devital dişlerde beyazlatma uygulamalarının, kanalüstü bariyerden kanal içine mikrosızıntıya ve restorasyon-dentin bağı dayanımına olan etkisi anlatılmaktadır.

Anahtar kelimeler: devital beyazlatma, mikrosızıntı, bağlantı

SUMMARY

Restoration on a tooth with root canal treatment is an important factor affecting the success of the endodontic treatment. Their properties such as supporting the remaining tooth tissue, preventing contamination of the root canal system by preventing coronal leakage and ensuring the function of the tooth can be listed as the criteria that should be in these restorations. Bleaching devital teeth is also an aesthetic requirement. Peroxide releasing substances such as hydrogen peroxide, carbamide peroxide and sodium perborate are used in bleaching applications of devital teeth. It is known that the free radicals released by these compounds as a result of oxidation cause changes in the dentin structure and physical properties and adversely affect the bond strength. In order to reduce the negative effects of free radicals on the connection, applying antioxidants after the bleaching process or postponing the construction of the permanent restoration for 1-2 weeks after the bleaching process are the methods recommended in the literature. Another complication that can be seen after bleaching applications on devital teeth is "root resorption". In order to prevent root resorption, it has been suggested to apply a barrier to the enamel-cement border before the procedure or to balance the pH of the environment with calcium hydroxide.

In this review; the effect of bleaching applications on devital teeth, which is thought to be effective on the success of root canal treatment, on microleakage from the supra-canal barrier into the canal and on the strength of the restoration-dentin bond is described.

Keywords: devital bleaching, microleakage, bond strength

GİRİŞ

Endodontik tedavi görmüş dişlerin prognozu; yapılan kanal tedavisinin başarısının yanında kanal üstü restorasyonun doğru planlanmasına da bağlıdır. Restorasyonun kalitesi ile endodontik tedavi görmüş dişin klinik başarısının doğrudan ilişkili olduğu çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir.^{1,2} Bu restorasyonlarda olması gereken kriterler; kalan diş dokusunu desteklemeleri, koronal sızıntıyı önleyerek kök kanal sisteminin kontamine olmasını önlemeleri ve dişin fonksiyon görmesini sağlamaları olarak rapor edilmiştir.³

Diş hekimliğinde yapılan restoratif uygulamaları, estetik ve fonksiyonun her ikisini de karşılamayı amaçlamaktadır. Çeşitli sebepler ile diş yüzeyinde oluşan renklenmeler ciddi estetik problemlere neden olabilmektedir. Diş üzerindeki renklenmeler; renklenmeyi oluşturan etkene göre iç kaynaklı (internal) ve dış kaynaklı (eksternal) renklenmeler olarak isimlendirilmektedir. Çocukluk çağında tetrasiklin grubu antibiyotiklerin kullanımı, diş gelişimini etkileyen (alkaptanüri, amelogenezis imperfekta, konjenital eritropoietik porfiria gibi) bazı kalıtsal hastalıkların ve travmanın neden olduğu renklenmeler iç kaynaklı olarak sınıflandırılır. Beslenme alışkanlıklarına bağlı boyayıcı gıdaların tüketimi, sigara gibi renklendirici maddelerin kullanımı ve kromojenik bakterilere bağlı renklenmeler ise dış kaynaklı renklenmelerdir. Bu iki renklenme çeşidinden farklı olarak; diş çürüğü, aşınma, dişeti çekilmesi veya restoratif materyale bağlı mine yüzeyindeki defektler ya da ekspoz dentinde oluşan renklenmeler "internalized" renklenmeler olarak literatürde belirtilmiştir.⁴

Tamamlanmamış kanal tedavisine bağlı olarak dişte kalan pulpa doku artıkları veya tedavide kullanılan dolgu materyal ve ilaçlarının pulpa odasından temizlenmemiş olması devital dişte oluşan renklenmelerin başlıca sebeplerindedir.^{4,5} Kök kanal tedavisi sırasında kullanılan öjenol ve fenolik bileşikler ile kanal içi medikament olarak kullanılan poliantibiyotik patlarından bazıları dişte renklenmeye neden olmaktadır.^{4,6} Bu durumun estetik problemlere yol açması nedeniyle devital dişlerde beyazlatma tedavisi ihtiyacı doğmuştur.⁷

Renklenmiş devital dişlerin beyazlatılması işlemi ilk defa 19.yüzyılın ortalarında Truman tarafından tanımlanmıştır.⁸ Truman devital dişleri beyazlatmak için kalsiyum hidroklorür ve asetik asit çözeltisinden üretilen klor kullanmıştır; 1800'lerin sonlarına gelindiğinde ise bu teknik yerini alüminyum klorid, oksalik asit, eter peroksit, hidrojen dioksit

ve sodyum peroksit gibi birçok oksitleyici ajanın kullanılmasına bırakmıştır. Bu ajanlardan en sık kullanılanı eter peroksit olmuştur. 1961 yılında Spasser tarafından, sodyum perborat ve su karışımının pulpa odasında 1 hafta süreyle bekletildiği "walking bleach" tekniği tanımlanmaya kadar devital beyazlatmada eter peroksit kullanımı devam etmiştir.^{9,10}

Günümüze kadar "walking bleach" tekniğinin pek çok modifikasyonu üretilmiştir.¹¹⁻¹³

Devital dişlerin beyazlatılmasında hidrojen peroksit, karbamid peroksit ve sodyum perborat gibi peroksit salan maddelerin konsantrasyonları ve uygulanma süreleri ile ilgili farklı sonuçlar içeren çalışmalar mevcuttur.¹³⁻¹⁵ Devital dişlerin prognozunu etkileyen önemli etkenlerden birinin kanal üstü restorasyonun başarısı olması sebebiyle, bu çalışmaların bir kısmı da beyazlatma işleminde uygulanan materyallerin restorasyonun bağlantı kuvvetine etkisini araştırmak için yapılmıştır.^{16,17}

Beyazlatma işlemi; oksidasyon reaksiyonuna dayanmakta ve aktif bileşiklerin ayrışması sonucu açığa çıkan serbest radikaller ile diş etki etmektedir. Yapılan çalışmalarda; işlem esnasında kullanılan sodyum perborat, hidrojen peroksit ve karbamid peroksitin oluşturduğu serbest radikallerin; dentinin yapısında ve fiziksel özelliklerinde olumsuz etki oluşturduğu, bu durumun da daha sonra yapılacak restorasyonun dentine bağlanma dayanımını azaltabileceği bildirilmiştir.¹⁸⁻²² Serbest radikallerin bağlantı üzerindeki olumsuz etkilerini azaltabilmek için beyazlatma işleminden sonra sodyum askorbat gibi antioksidanların uygulanması²³ veya daimi restorasyonun beyazlatma işleminden hemen sonra değil 1-2 hafta sonrasında yapılması bu konuda yapılan bazı çalışmalarda önerilmektedir.^{24,25} Devital dişlerde yapılan beyazlatma uygulamalarından sonra görülebilecek bir diğer komplikasyon ise "kök rezorpsiyonu"dur. Yeterli sızdırmazlık sağlanamadığında intrakoronal beyazlatma yapılmış dişlerde kök rezorpsiyonu gözlenmektedir. Korondan kök kanallarına olan mikrosızıntıyı en aza indirmek amacıyla kök kanallarının doldurulmasını takiben mine-sement sınırına yapılan "bariyer" uygulamaları ile kök rezorpsiyonu riskinin azaltılabileceği uzun dönem takip çalışmaları ile gösterilmiştir.²⁶⁻²⁸

Bariyer uygulamaları ile oksitleyici ajanın giriş kavitesinden kök yüzeyine difüzyonu önlenerek olası bir kök rezorpsiyonunun engellendiği bildirilmektedir. Farklı bariyer materyallerinin değişen kalınlıklarda uygulanmasının mikrosızıntıya etkisini inceleyen çalışmalar da mevcuttur.²⁹⁻³¹ Bununla birlikte kök rezorpsiyonunu önlemek için kullanılan bir diğer yöntem ise asidik pH'ı tamponlamak için kalsiyum hidroksit ile yapılan pansuman uygulaması olarak bildirilmiştir.^{32,33} Ancak kalsiyum hidroksitin kavite duvarlarından temizlenemeyen kalıntılarının, restorasyonun mikrosızıntısına yol açabileceğini bildiren çalışmalar da mevcuttur.^{34,35}

Bu derlemede; kök kanal tedavisinin başarısı üzerinde etkili olabileceği düşünülen devital dişlerde beyazlatma uygulamalarının, kanalüstü bariyerden kanal içine mikrosızıntıya ve restorasyon-dentin bağı dayanımına olan etkisi iki ayrı başlıkta anlatılmaktadır.

Mikrosızıntı

Derlemeye dahil edilen ve sızıntıyı değerlendiren çalışmalarda hidrojen peroksit, karbamid peroksit, sodyum perborat- distile su karışımı ve sodyum perborat- hidrojen peroksit karışımı kullanılmıştır. Kullanılan karbamid peroksit ve hidrojen peroksit konsantrasyonları sırasıyla %10 ila %25 ve %25 ila %35 arasında değişmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda çeşitli ağartma prosedürlerinin, siğir veya insan dişlerinden hazırlanan örneklerde kanal içine veya restorasyon ile dentin ara yüzeyinde mikrosızıntı oluşuma etkisi değerlendirilmiştir.

Beyazlatma uygulamasından restorasyonun yapılmasına kadar geçen sürenin etkisini değerlendiren çalışmalarda bulunan ortak sonuç; beyazlatmadan hemen sonra yapılan restorasyonda mikrosızıntının anlamlı derecede arttığıdır.^{25,36} Jae-Young Park ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, kompozit restorasyonunun ağartma işleminden 1 hafta sonra yapıldığında veya beyazlatma işlemi takiben pulpa odasına minimum 3 gün süreyle %10 sodyum askorbat uygulandığında restorasyonun sızdırmazlık sonuçlarının, beyazlatma işlemi uygulanmayan kontrol gruplarına benzer seviyede olduğu bildirilmiştir.³⁶ Türkün ve Türkün'ün çalışmasında ise 1 hafta ertelenen restorasyon prosedürünün sızdırmazlık kabiliyetini arttırdığı ancak kontrol grubu düzeyine çıkartamadığı, beyazlatma işlemi takiben 3 saat %10 sodyum askorbat uygulamasının restorasyonun sızdırmazlık kabiliyetini artıran bir faktör olduğu belirtilmiştir.²⁵ Her iki çalışmada da antioksidanın etkisi kanıtlanmış olsa da; restorasyonun ertelenmesi konusundaki farkın Park ve ark. çalışmasında %10 karbamid peroksit, Türkün ve Türkün'ün çalışmasında ise %30 hidrojen peroksit sodyum perborat karışımı kullanılmasının olduğu düşünülmektedir.

Moosavi ve arkadaşlarının beyazlatma işlemi sonrası antioksidan uygulamasının sızdırmazlık kabiliyeti üzerindeki etkisini değerlendiren çalışmasında; önceki çalışmalara benzer olarak %10 karbamid peroksit uygulamasını takiben 3 saat %10 sodyum askorbat uygulamasının mikrosızıntıyı beyazlatılmamış kontrol gruplarına benzer düzeye getirdiği belirtilmiş, ek olarak 3 saat %10 sodyum askorbatla birlikte uygulanan %0.2 tween 80 non iyonik sürtükten uygulanan grubun kontrol grubundan daha düşük mikrosızıntı gösterdiği bildirilmiştir.³⁷ Bu çalışmalar sonucunda, ağartma işleminden hemen sonra daimi restorasyonun yapılması gerektiğinde bir antioksidan uygulamasının yararlı olabileceği vurgulanmıştır.^{25,36,37}

Beyazlatma işlemi sonrasında yapılan kalsiyum hidroksit

uygulamasının mikrosızıntı üzerindeki etkisini araştıran çalışmalarda çelişkili sonuçlara varılmıştır. Khoroushi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada %35 hidrojen peroksit ile yapılan beyazlatma işleminden sonra 40 saat süreyle kalsiyum hidroksit uygulamasının restorasyon ile dentin arayüzünde mikrosızıntıyı arttırdığı sonucu bulunmuştur. Araştırmacılar beyazlatma işlemi sonrasında kalsiyum hidroksit uygulaması yerine %10 sodyum askorbat uygulamasını ya da restorasyonun 1 hafta süre ile ertelenmesini önermişlerdir.³⁵ Rahimi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise %30 hidrojen peroksit ile yapılan beyazlatma işleminden sonra 1 hafta süreyle kalsiyum hidroksit uygulamasının yapılan restorasyonun mikrosızıntısını artırıcı bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.³⁸

Mikrosızıntı çalışmalarında değerlendirilen bir diğer husus da beyazlatma ajanlarının kullanılan kanal ağız bariyerlerinin sızdırmazlığına etkisidir. Çünkü kanal ağız bariyeri olarak kullanılan materyaller istenilen tıkamayı sağlayamadığında eksternal rezorbsiyon riski söz konusu olabilmektedir.²⁶ Zarenejad ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 9 gün süreyle sodyum perborat ile beyazlatma işlemi yapılan dişlere kanal ağız bariyeri olarak 3 mm kalınlığında cam iyonomer siman, MTA ve CEM uygulandığında gruplar arasında mikrosızıntı açısından bir farklılık bulunmamış ve her üç malzemenin de yeterli örtücülük sağladığı bildirilmiştir.³⁰ Vosoughhosseini ve arkadaşları da çalışmalarında 3 farklı beyazlatma ajanının koronal bariyer olarak kullanılan 3'er mm cam iyonomer siman ve MTA'nın sızdırmazlıkları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda beyazlatma ajanlarının MTA ve cam iyonomer simanının sızdırmazlığını etkilemediğini, her iki materyalin eş değer sızdırmazlık gösterdiğini bildirmişlerdir.³¹

Intrakoronal bariyer olarak kompozitlerin kullanılmasını inceleyen çalışmalarda ise kullanılan adeziv sistemlerden bağımsız olarak yapılan asit uygulamasının sızıntıyı anlamlı ölçüde azalttığı saptanmıştır.^{39,40} Llena ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada akışkan kompozitin mekanik özellikleri ve uygulama kolaylığı gibi avantajları nedeniyle sızdırmazlık açısından cam iyonomer simana alternatif olabileceği, aydınlatıldığında renk değiştirme yeteneği ile de kök kanalının yenilenmesi gerektiğinde çevre diş dokularından kolayca ayırt edilmesinin fayda sağlayabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada devital beyazlatma öncesi intrakoronal bariyer olarak total etch ve dual cure adeziv ile kullanıldığında fotokromatik akışkan kompozitin optimum sızdırmazlık gösterdiği bildirilmiştir.³⁹

Korkmaz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise intrakoronal bariyer uygulaması için Er:YAG lazer, %37 fosforik asit ve tek aşamalı self etch ile yüzey düzenlemesi yapıldıktan sonra kullanılan akışkan kompozitin sızdırmazlık özelliği değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda değerlendirilen grupların hiçbirinin sızıntıyı tamamen engellemediği

ancak pürüzlendirme uygulanmayan pozitif kontrol grubundan anlamlı derecede daha az sızıntı oluşturdıkları belirtilmiştir. Akışkan kompozitin her üç yöntemle de koruyucu bariyer olarak uygulanabileceği görüşü bildirilmiştir.⁴⁰

Bağlantı Mukavemeti

Derlemeye dahil edilen ve bağlantı mukavemetini değerlendiren çalışmalarda hidrojen peroksit, karbamid peroksit, sodyum perborat-distile su karışımı ve sodyum perborat-hidrojen peroksit karışımı kullanılmıştır. Kullanılan karbamid peroksit ve hidrojen peroksit konsantrasyonları sırasıyla %10 ila %37 ve %25 ila %38 arasında değişmektedir. Çalışmalarda çeşitli ağartma prosedürlerinin, sıgır veya insan dişlerinden hazırlanan örnekler üzerinde farklı adeziv sistemlerle yapılan restorasyonların dentin bağlantı mukavemeti üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

Beyazlatma işlemi öncesi dentin üzerinde yapılan yüzey hazırlığının dentin geçirgenliğine etkisini araştıran birçok çalışma yapılmış ve bu çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Cavalli ve ark. yaptığı çalışmada 15 saniye süre ile %37 fosforik asit uygulaması yapılan grupta 7-14 günün sonunda sadece sodyum perborat ile beyazlatma yapılan grup; beyazlatma yapılmayan kontrol grubuna benzer bağlantı düzeyi gösterirken, 35% karbamid peroksit, 35% hidrojen peroksit ve 25% hidrojen peroksit uygulanan gruplarda kendi aralarında benzer ancak kontrol grubundan daha düşük sonuç bulunduğu bildirilmiştir. Çalışmanın sonucunda non etch ve pre etch uygulamasının dentin bağlanma mukavemetini düşürdüğü için ağartma işleminden 14 gün sonra simantasyon prosedürlerin uygulanması tavsiye edilmiştir.⁴¹

Batalha-Silva ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise ara seans kalsiyum hidroksit uygulamasıyla yapılan %30 hidrojen peroksit-sodyum perborat beyazlatmasının, dentin bağı mukavemetini önemli ölçüde azaltmadığı saptanmıştır. Bu çalışmada beyazlatma öncesinde 30 saniye %35 fosforik asit uygulamasının, dentin bağı kuvvetini önemli ölçüde düşürdüğü ve intrakoronal ağartma protokolünden asit uygulamasının çıkarılması gerektiği de belirtilmiştir.⁴²

Zanconato-Carvalho ve arkadaşlarının çalışmasında ise %38 hidrojen peroksit ile intrakoronal ağartma öncesi 30 saniye % 37 fosforik asit veya Er: YAG lazer ışınlaması ile yapılan yüzey işleminin, 10. günün sonunda ölçüm yapılan gruplarda ağartma işlemi yapılmamış dentine benzer bağlantı kuvveti saptanmıştır.⁴³

Beyazlatma işleminin bağlantıya olan olumsuz etkilerinin önüne geçmek için önerilen yöntemlerden biri de restorasyon öncesi düşük konsantrasyonda antioksidan uygulamasıdır.¹⁰

Sodyum askorbat, askorbik asit ve alfa tokoferol gibi antioksidanların uzun süreli uygulamada etkili olduğu göste-

rilmiştir.⁴⁴⁻⁴⁶ Buna karşın klinik şartlarında kısa uygulama sürelerindeki etkileri hala tartışmalıdır.⁴⁷⁻⁴⁹

Karadaş ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada %35 hidrojen peroksit ile yapılan beyazlatma işlemi takiben kısa süreli sodyum askorbat uygulamasının dentin bağlanma kuvvetini arttırdığı gösterilmiştir.⁵⁰ Benzer bir sonuç Colucci ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da bulunmuştur. Çalışmada %10 ve %35'lik sodyum askorbat uygulaması yapılmış ve her iki konsantrasyonda da dentin kompozit bağlantısının kontrol grubu düzeyinde olduğu bildirilmiştir.⁵¹ Bu iki çalışmanın sonuçlarına karşın Hansen ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise sodyum askorbat yüksek konsantrasyonda kısa süreli uygulandığında dentin bağlantı gücünü kontrol grubu düzeyine çıkaramadığı belirtilmiştir.⁴⁸

Feiz ve arkadaşları ise çalışmalarında beyazlatma işlemi sonrasında antioksidan uygulamasını kalsiyum hidroksit uygulamasıyla karşılaştırmıştır. 40 saat (beyazlatma süresinin üçte birine eşit olacak şekilde) süreyle uygulanan sodyum askorbat ve kalsiyum hidroksitten sonra antioksidan grubu dentin bağlantı seviyesini kontrol grubu seviyesine çıkartırken, kalsiyum hidroksit uygulanan grubun dentin bağlantı düzeyi, beyazlatmayı takiben hemen restorasyon yapılan grup ile aynı seviyede kalmıştır. Feiz ve arkadaşları kalsiyum hidroksitin bağlantıya olumsuz etkisinin sebebinin 1 dakikalık normal durulama işleminin yetersiz olduğu ve temizlenmeyen kalsiyum hidroksitin dentin bağlantısını bozabileceği olarak belirtmişlerdir.⁵²

Harrison ve arkadaşları ise çalışmalarında sodyum perborat ile yapılan beyazlatmanın restorasyon-dentin bağlantısına olumsuz etkisini azaltmak için antioksidan olarak %20 'lik alfa tokoferol kullanmışlardır. Alfa tokoferolün 2 saat süreyle %10 konsantrasyonda uygulamasının etkisi bilirse de bu çalışmada 5 dakika süreyle uygulandığında yüksek konsantrasyon alfa tokoferolün bağlantıyı yeterli düzeyde sağlayamadığı bulunmuştur.⁵³

Beyazlatma işleminden sonra yapılan restorasyonun; mine ve dentin yüzeyine bağlantısının değerlendirildiği çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Shinozaki ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada deney gruplarına 3 hafta süreyle sodyum perborat ve karbamid peroksit uygulaması yapılmış; mine için kesme tipi bağlantı mukavemeti 2 haftada kontrol grubuna benzer düzeydeyken, dentin bağlantı mukavemeti sodyum perborat uygulanan gruplarda 1. haftanın sonunda kontrol grubu düzeyinde saptanmıştır. Karbamid peroksit grubunda ise anlamlı bir değişim olmamıştır. Sonuç olarak beyazlatma işleminin hem mine hem dentin yüzeyinde bağlantı kuvvetini azalttığı fakat %37 karbamid peroksit ile beyazlatılmış dişlerde, sodyum perborat ile beyazlatılmış dişlere göre daha yüksek kesme mukavemeti değerleri saptandığı belirtilmiştir.²⁴

Amaral ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise 1 hafta süreyle yapılan intrakoronal beyazlatma ile ofis tipi be-

yazlatma (%35 hidrojen peroksit) kombine uygulanmış, mine ve dentin yüzeyinde mikrotensile bağlantı kuvvetine etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda araştırılan beyazlatma tekniklerinden (sodyum perborat, karbamide peroksit, hidrojen peroksit) hiçbirinin minenin bağlanma gücünü azaltmadığını ancak kombine tedavi ile beyazlatılmış grup haricinde tüm deney gruplarında dentin bağlanma gücünü azalttığı tespit edilmiştir. Sodyum perborat ile intrakoronal beyazlatma yapılan gruplarda dentinde en düşük bağlanma değerleri saptanmıştır. Bu nedenle, ofis tipi beyazlatma işleminin intrakoronal beyazlatma ile kombinasyonunun, mine veya dentinin bağlanma gücünü düşürmediği ve beyazlatmayı daha etkili hale getirmek için rutin olarak gerçekleştirilebileceği belirtilmiştir.⁵⁴

Timpawat ve arkadaşlarının çalışmalarında 1 hafta süreyle beyazlatma işlemi uygulaması ardından 1 hafta ertelenmiş bonding işlemi uyguladıktan sonra dentin bağlantı kuvveti değerlendirilmiştir. Kontrol grubu dahil en yüksek bağlantı sonucu su ile karıştırılan sodyum perborat grubunda; en düşük bağlantı sonucu ise hidrojen peroksit ile karıştırılan sodyum perborat grubunda saptanmıştır. Araştırmada distile su ile sodyum perborat kullanılarak beyazlatma yapılmış grupta dentinde yüksek mikrotensil bağ kuvveti tespit edilmiştir. Bu sebeple devital beyazlatmada sodyum perborat kullanılmasını, eğer restorasyon ertelenmeyecekse intrakoronal beyazlatma ajanı olarak hidrojen peroksitten mümkün olduğunca kaçınılmasını önermişlerdir.²⁰

Shinohara ve arkadaşları başka bir çalışmalarında; farklı içerikli adeziv sistemlerin beyazlatma işleminden sonra mine ve dentin yüzeyinde bağlantı kuvvetine etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda sodyum perborat ve karbamid peroksitin minede kesme tipi bağlantı kuvvetini düşürdüğü; dentinde ise sodyum perboratın bağlantıyı azaltırken karbamid peroksitin etki etmediği bulunmuştur. Bu çalışmada beyazlatılmış dişte kullanılan adeziv sistemin bağlantı üzerinde etkisinin olmadığı; su, alkol veya aseton bazlı bağlayıcıların bağlantıyı arttırmadığı bulunmuştur.¹⁷

Haruyama ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise tek ve iki aşamalı self etch adeziv uygulamasının bağlantı kuvvetine etkisi araştırılmıştır. Deney gruplarından birinde %30 hidrojen peroksit kullanılırken diğerinde %3,5 hidrojen peroksit titanyum dioksit ile birlikte diod lazer ile aktive edilerek uygulanmıştır. %30 hidrojen peroksit grubunda her iki adeziv sistem de başarısız bulunurken; titanyum dioksit grubunda iki aşamalı self etch adeziv anlamlı ölçüde başarılı bulunmuştur. Çalışmada sonuç olarak 2 aşamalı self etch adezivlerin beyazlatma sonrası kullanıma daha uygun sistemler olduğu ve %30 hidrojen peroksit bağlantıyı önemli ölçüde azalttığı için %3,5 hidrojen peroksit ile titanyum dioksit kullanımının daha uygun olabileceği belirtilmiştir.⁵⁵

Son olarak Küçükkaya ve arkadaşları; çeşitli beyazlatma ajanlarının intrakoronal bariyer olarak kullanıldığında bi-odentinin yüzey özelliklerinde ve bağlantı kuvvetindeki değişimlerini araştırmışlardır. Hidrojen peroksit ve karbamid peroksitin kullanıldığı deney gruplarında kesme tipi bağlantı kuvveti önemli ölçüde düşükken sodyum perborat gruplarında beyazlatma yapılmayan gruba benzer sonuçlar bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda beyazlatma ajanının konsantrasyonu arttıkça, kullanılan bariyerin mikromorfolojisinde bozulma ve bağlantı gücünde azalma görüldüğü fakat sodyum perborat gibi düşük konsantrasyonlu ajanlarda servikal bariyer olarak bi-dentin kullanılabileceği belirtilmiştir.¹⁶

KAYNAKLAR

1. Gillen BM, Looney SW, Gu L-S, Loushine BA, Weller RN, et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2011;37:895-902.
2. Hoen MM, Pink FE. Contemporary endodontic retreatments: An analysis based on clinical treatment findings. *J Endod* 2002;28:834-836.
3. Yıkılğan İ, Bala O. Endodontik tedavi görmüş dişlerin konservatif restorasyonları. *Acta Odontol Turc* 2013;30:44-48.
4. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *Brit Dent J* 2001;190:309-316.
5. Hattab FN, Qudeimat MA, al-Rimawi HS. Dental discolouration: an overview. *J Esthet Dent* 1999;11:291-310.
6. Feinman RA, Goldstein RE, Garber DA. Bleaching teeth. *Quintessence Int* 1987;18-34.
7. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent J* 2014;26(2): 33-46
8. Truman J. Bleaching of non-vital discoloured anterior teeth. *Dent Times* 1864;1:69-72.
9. Greenwall L. Bleaching techniques in restorative dentistry: an illustrated guide. Martin Dunitz; Thieme Medical Pub 2000.
10. Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. Effect of bleaching on restorative materials and restorations—a systematic review. *Dental Materials* 2004;20:852-861.
11. Liebenberg WH. Intracoronal lightening of discolored pulpless teeth: a modified walking bleach technique. *Quintessence Int* 1997;28:771-777.
12. Abdelkader NN. Modified technique for nonvital tooth bleaching: A case report. *Electron Physician*. 2015;7:1423-1426
13. Devji T. Walking bleach technique for endodontically treated teeth with 35% hydrogen peroxide and 37% carbamide peroxide may result in similar improvements in tooth color and patient satisfaction. *J Am Dent Assoc* 2018;149:113.

14. Attin T, Paque F, Ajam F, Lennon AM. Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *Int Endod J* 200;36:313-329.
15. Waite RM, Carnes DL Jr, Walker WA. Microleakage of TERM used with sodium perborate/water and sodium perborate/superoxol in the "walking bleach" technique. *J Endod* 1998;24:648-650.
16. Kucukkaya Eren S, Aksel H, Uyanık O, Nagas E. Effect of various bleaching agents on the surface composition and bond strength of a calcium silicate-based cement. *Oper Dent* 2018;43:613-618.
17. Shinohara MS, Peris AR, Rodrigues JA, Pimenta LA, Ambrosano GM. The effect of nonvital bleaching on the shear bond strength of composite resin using three adhesive systems. *J Adhes Dent* 2004;6:205-209.
18. Chng HK, Palamara JE, Messer HH. Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on biomechanical properties of human dentin. *J Endod* 2002; 28:62-67.
19. de Oliveira DP, Teixeira EC, Ferraz CC, Teixeira FB. Effect of intracoronal bleaching agents on dentin microhardness. *J Endod* 2007;33:460-462.
20. Timpawat S, Nipattamanon C, Kijsamanmith K, Messer HH. Effect of bleaching agents on bonding to pulp chamber dentine. *Int Endod J* 2005;38:211-217
21. Maleknejad F, Ameri H, Kianfar I. Effect of intracoronal bleaching agents on ultrastructure and mineral content of dentin. *J Conserv Dent* 2012;15:174-177.
22. Swanson K, Madison S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part 1. Time periods. *J Endod* 1987;56-59.
23. Briso AL, Rahal V, Sundfeld RH, dos Santos PH, Alexandre RS. Effect of sodium ascorbate on dentin bonding after two bleaching techniques. *Oper Dent* 2014;39:195-203
24. Shinohara MS, Peris AR, Pimenta LA, Ambrosano GM. Shear bond strength evaluation of composite resin on enamel and dentine after nonvital bleaching. *J Esthet Restor Dent* 2005;17:22-29
25. Türkün M, Türkün LS. Effect of nonvital bleaching with 10% carbamide peroxide on sealing ability of resin composite restorations. *Int Endod J* 2004;37:52-60.
26. Zimmerli B, Jeger F, Lussi A. Bleaching of nonvital teeth. A clinically relevant literature review. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2010;120:306-320.
27. de Oliveira LD, Carvalho CA, Hilgert E, Bondioli IR, de Araújo MA, et al. Sealing evaluation of the cervical base in intracoronal bleaching. *Dent Traumatol* 2003;19:309-313.
28. Smith JJ, Cunningham CJ, Montgomery S. Cervical canal leakage after internal bleaching. *J Endod* 1992;18:476-481.
29. Canoglu E, Gulsahi K, Sahin C, Altundasar E, Cehreli ZC. Effect of bleaching agents on sealing properties of different intraorifice barriers and root filling materials. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012;17:710-715.
30. Zarenejad N, Asgary S, Ramazani N, Haghshenas MR, Rafiei A, et al. Coronal microleakage of three different dental biomaterials as intra-orifice barrier during nonvital bleaching. *Dent Res J (Isfahan)* 2015;12:581-588.
31. Vosoughhosseini S, Lotfi M, Shahmoradi K, Saghri MA, Zand V, et al. Microleakage comparison of glass-ionomer and white mineral trioxide aggregate used as a coronal barrier in nonvital bleaching. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011;16:1017-1021.
32. Demarco FF, Freitas JM, Silva MP, Justino LM. Microleakage in endodontically treated teeth: influence of calcium hydroxide dressing following bleaching. *Int Endod J* 2001;34:495-500.
33. Tronstad L, Andreasen JO, Hasselgren G, Kristerson L, Riis I. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. *J Endod* 1981;7:17-21.
34. Hervás-García A, Martínez-Lozano MA, Cabanes-Vila J, Barjau- Escibano A, Fos-Galve P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006;11:215-220.
35. Khoroushi M, Feiz A, Ebadi M. Influence of intermediary filling material on microleakage of intracoronaally bleached and restored teeth. *Dent Res J (Isfahan)* 2009;6:17-22.
36. Park JY, Kwon TY, Kim YK. Effective application duration of sodium ascorbate antioxidant in reducing microleakage of bonded composite restoration in intracoronaally-bleached teeth. *Restor Dent Endod* 2013;38:43-47.
37. Moosavi H, Moghaddas MJ, Ghodduzi J, Rajabi O. Effects of two antioxidants on the microleakage of resin-based composite restorations after nonvital bleaching. *J Contemp Dent Pract* 2010;11:33-40
38. Rahimi S, Shahi S, Kimyai S, Khayyam L, Abdolrahimi M. Effect of calcium hydroxide dressing on microleakage of composite restorations in endodontically treated teeth subsequent to bleaching. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010;15:413-416.
39. C Llana, J Amengual, L Forner. Sealing capacity of a photochromatic flowable composite as protective base in nonvital dental bleaching. *Int Endod J* 2006;39:185-189.
40. Korkmaz Y, Onay EO, Ozel E, Ungor M. Sealing capacity of a flowable composite, as a protective base, with different conditioning methods in nonvital bleaching. *Photomed Laser Surg* 2008;26:355-359.
41. Cavalli V, Sebold M, Shinohara MS, Pereira PNR, Giannini M. Dentin bond strength and nanoleakage of the adhesive interface after intracoronal bleaching. *Microsc Res Tech* 2018;81:428-436.
42. Batalha-Silva S, Arcari GM, Monteiro S Jr. Should acid etching be performed prior to nonvital bleaching? Randomized Controlled Trial. *Gen Dent* 2013;61:46-51.
43. Zanconato-Carvalho EM, Bruniera JF, de Faria NS,

Colucci V, Messias DC. Impact of intracoronal dentin treatment prior to bleaching on bond strength of restorative materials. *Braz Dent J* 2014;25:519-523.

44. Kimyai S, Valizadeh H. The effect of hydrogel and solution of sodium ascorbate on bond strength in bleached enamel. *Oper Dent* 2006;31:496-499.

45. Kimyai S, Valizadeh H. Comparison of the effect of hydrogel and a solution of sodium ascorbate on dentin-composite bond strength after bleaching. *J Contemp Dent Pract* 2008;9:105-112.

46. Lai SC, Tay FR, Cheung GS, Mak YF, Carvalho RM, ve ark . Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *J Dent Res* 2002;81:477-481.

47. Sasaki RT, Florio FM, Basting RT. Effect of 10% sodium ascorbate and 10% alpha-tocopherol in different formulations on the shear bond strength of enamel and dentin submitted to a home-use bleaching treatment. *Oper Dent* 2009;34:746-752.

48. Hansen JR, Frick KJ, Walker MP. Effect of 35% sodium ascorbate treatment on microtensile bond strength after nonvital bleaching. *J Endod* 2014;40:1668-1670.

49. Muraguchi K, Shigenobu S, Suzuki S, Tanaka T. Improvement of bonding to bleached bovine tooth surfaces by ascorbic acid treatment. *Dent Mater J* 2007;26:875-881.

50. Karadas M, Demirbuga S. Influence of a short-time antioxidant application on the dentin bond strength after intracoronal bleaching. *Microsc Res Tech* 2019;82:1720-1727.

51. Trindade TF, Moura LKB, Neto WR, Messias DCF, Colucci V. Bonding effectiveness of universal adhesive to intracoronal bleached dentin treated with sodium ascorbate. *Braz Dent J* 2016;27:303-308.

52. A Feiz, M Khoroushi, M Gheisarifar. Bond strength of composite resin to bleached dentin: effect of using antioxidant versus buffering agent. *J Dent (Tehran)* 2011;8:60-66.

53. Harrison MS, Wang Y, Frick KJ, Moniz J, Walker MP. Effects of alpha-tocopherol antioxidant on dentin-composite microtensile bond strength after sodium perborate bleaching. *J Endod* 2019;45:1053-1059.

54. Amaral C, Jorge A, Veloso K, Erhardt M, Arias V, et al. The effect of in-office in combination with intracoronal bleaching on enamel and dentin bond strength and dentin morphology. *J Contemp Dent Pract* 2008;9:17-24.

55. Haruyama A, Kameyama A, Kato J, Takemoto S, Oda Y, et al. Resin bonding of self-etch adhesives to bovine dentin bleached from pulp chamber. *Biomed Res Int*. 2016.

ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR

Burcu Bal, İrem Aksu, Koray Oral.

Temporomandibular rahatsızlık bulgu ve belirtilerine sahip hastaların diş hekimi ve tıp doktorları tarafından özel bir hastanenin orofasiyal ağrı kliniğine yönlendirilme oranlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi
Retrospective evaluation of referral rates of patients with temporomandibular disorder signs and symptoms to the orofacial pain clinic of a private hospital by dentists and medical doctors

Recai Zan, Eda Gürsu.

Farklı kanal şekillendirme sistemlerinin kök dentin kırılma dayanımı üzerine etkileri
Effects of different canal shaping systems on root dentin fracture strength

Orkun Uslu, Gülsüm Kutlu Basmacı, Güher Barut, Faruk Haznedaroğlu.

Farklı sonik aktivasyon tekniklerinin sodyum hipoklorit yıkama solüsyonunun organik doku çözme kapasitesi üzerindeki etkisi: EndoActivator / Eddy
Effect of two different sonic activation techniques on organic tissue dissolution efficacy of sodium hypochlorite irrigation solution: EndoActivator / Eddy.

Aynur Yıldız, Alper Kaptan.

Farklı ışık kaynaklarının kütleli yerleştirilebilen kompozit rezinlerin konversiyon derecelerine etkileri
The effects of degree of conversion of various bulk fill composite resins with different light sources

Ayşe Ege Selman, Başak Doğan.

Diş hekimliği öğrencilerinin COVID-19 salgını ile ilgili bilgilerinin, kaygı düzeylerinin ve tutumlarının değerlendirilmesi
Evaluation of knowledge, anxiety levels and attitudes of dental students about the COVID-19 outbreak

Serpil Çokakoğlu, Osman Ufuk Taşdemir, Burcu Gürsoytrak, Hasan Onur Şimşek, Umut Demetoğlu, Canan Aksu Kızıldağ

Ortognatik cerrahi hastalarında farklı hareket miktarlarının profil estetiği üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi
Evaluation of the effect of different amounts of movement on profile aesthetics in orthognathic surgery patients

Berkay Tokuç, Enver Alper Sinanoğlu, Fatih Mehmet Coşkunes

Ameloblastoma ve odontojenik keratokistlerin radyolojik özelliklerinin karşılaştırılması: Retrospektif bir çalışma
Comparison of radiological features of ameloblastoma and odontogenic keratocyst: A Retrospective Study

Esra Demir, Ümmügülsüm Coşkun.

Youtube™ inferior alveolar sinir blok anestezisi için yararlı bir eğitim kaynağı mıdır?
Is the Youtube™ a useful educational source for inferior alveolar nerve block anesthesia

Faik Tuğut, Ayşegül Göze Saygın, Didem Durukan.

Farklı yöntemlerle üretilen ve yüzey işlemleri uygulanan metal alt yapıların dental seramikler ile bağlantı dayanımlarının değerlendirilmesi: Deneysel çalışma
Evaluation of the bond strength with dental ceramics of metal substructures produced by different methods and applied with surface treatments: In-Vitro study

Ebru Demet Çifter.

Ağız içi tarayıcıların ağız dışı yumuşak dokuları taramadaki geçerliliğinin değerlendirilmesi
Evaluation of the accuracy of intraoral scanners in extraoral soft tissue scanning

DERLEMELER

Akanay Çopuroğlu, Büşra Betül Öztürk, Ufuk Ağca, Zeynep Özkurt Kayahan, Ender Kazazoğlu

İmplantüstü protezlerde oklüzyon
Occlusion in implant prosthodontics

İdil Özden, Hesna Sazak Öveçoğlu.

Devital beyazlatma uygulamalarının bağlantı ve mikrosızıntıya etkisi
Effect of devital bleaching applications on the bond strength and microleakage



YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Bağdat Caddesi No: 238 34728 Kadıköy-İstanbul
Tel: 0216 363 60 44 - Faks: 0216 363 62 11

www.7tepedis.com
www.yeditepedishastanesi.com