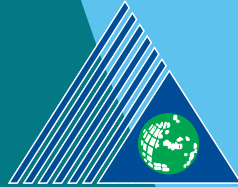


YEDİTEPE
ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ
FAKÜLTESİ
DERGİSİ

e-ISSN:2458-9586

7tepe klinik

CİLT 15
SAYI 2
2019



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 Halaçoğlu

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 (Bezmialem Vakıf Üniversitesi)
Prof. Dr. Zeynep Özkurt Kayahan (Yeditepe Üniversitesi)
Doç. Dr. Berkay Tolga Süer (GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi)
Doç. Dr. Didem Özdemir Özenen (Yeditepe Üniversitesi)
Doç. Dr. Hare Gürsoy (Yeditepe Üniversitesi)
Doç. Dr. Meriç Karapınar Kazandağ (Yeditepe Üniversitesi)
Doç. Dr. Tamer Tüzüner (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Doç. Dr. Feyza Eraydın (Yeditepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem Altunok (Yeditepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi 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

Tonguç Altın K, Güner Onur Ş, Yurtseven D, Altunok Ç, Sandallı N.

Ebeveyn dental kaygısının çocukların dental kaygısı üzerine etkileri

The influences of parental anxiety on dental anxiety in children 146

Benkli A, Kutalmış Büyük S, Koşgin S.

Alt çene ön bölge çapraşıklığa sahip olgularda iki farklı braket sisteminin kısa dönem etkilerinin değerlendirilmesi

An assessment of short-term effects of two different bracket systems in mandibular anterior crowding..... 152

Pamukçu U, T. Alkurt M, Peker İ.

Lateral sefalometrik radyografide izlenen artefaktlar

Artefacts in lateral cephalometric radiography..... 159

Atabay C, Tuğba Tunçdemir M.

Geleneksel Türk içeceklerinde beklenen laminate geçici restorasyon materyallerinin renk stabiliteilerinin karşılaştırılması

Comparison of color stability of laminate temporary restoration materials kept in traditional Turkish beverages..... 166

Türkaydın D, Baştürk B.F, Nekoofar H.M, Günday M, Dummer P.

Does the mixing and placement regime affect the pH of Mineral Trioxide Aggregate?

Karıştırma ve yerleştirme teknikleri Mineral Trioksit Agregatının PH değerini etkiler mi?..... 171

Telatar G.Y.

Siyah çay tüketim sıklığının ağız ve diş sağlığına etkisi

The effect of black tea consumption on oral health..... 176

Gönüldaş F, Öztürk C.

Tekrarlanan fırınlamaların zirkonyanın bükülme dayanımı üzerine etkisi

The effect of the repeated firings on the biaxial flexural strength of zirconia..... 181

Cansız E, Keskin Yalçın B.

Lazer ile dental implant yüzeyi pürüzlendirme yönteminin marjinal kemik kaybına etkisinin değerlendirilmesi

Evaluation of the effect of laser microfrictioning on the marjinal bone resorption..... 188

Cansız E, Yılmaz Z, Keskin Yalçın B, Çakarar S, İşler C.S.

Auriküler kıkırdak kullanılarak oroantral fistül tedavisi gerçekleştirilen hastaların değerlendirilmesi

Evaluation of oroantral fistulae treatments by using auricular cartilage method..... 193

Uğur Aydın Z, Engin Akpınar K, Hepoku C, Alpay M, Altunbaş D.

Effect of various irrigation solutions on cytokine expression of human gingival fibroblast: in vitro study

Farklı irrigasyon solüsyonlarının insan fibroblast hücreleri üzerinde sitokin ekspresyonuna etkisi: in vitro çalışma. 198

Genç Şen Ö, Kaya M.

WaveOne ve WaveOne Gold ile şekillendirilmiş kanallarda sisteme özel guta-perka konların uyumunun karşılaştırılması

Comparison of the fitness of matching single gutta-percha cones in canals prepared with WaveOne and WaveOne Gold Systems..... 204

Laçın N, Aytuğar E, Veli İ.

Cone Beam Computed Tomography evaluation of bifid mandibular condyle in a Turkish population

Bir Türk popülasyonunda bifid mandibular kondilin Konik Işınlı Bilgisayar Tomografi ile değerlendirilmesi..... 209

Gürsoy Erzincan S, Alanya Tosun Ş, Özkan Karaca E.

Doğu Karadeniz bölgesindeki gebe kadınlarda periodontal hastalık farkındalığı ve sosyoekonomik düzey ile ilişkisi

Periodontal disease awareness in pregnant women in eastern Black Sea region and its relationship with socioeconomic level..... 213

Güner Onur Ş, Sezgin B.I, Tokatlı C, Haznedaroğlu E, Okutan A.E, Çiçek İldeş G, Kalaoğlu E, Yazıcı B, Menteş A.

Edirne'nin içme suyu flor oranı farklı 3 ilçesinde dental fluorozis ve diş çürüğü prevalansının değerlendirilmesi

Prevalence of dental fluorosis and dental caries in 3 districts of Edirne with different water fluoride levels..... 219

DERLEMELER

Deniz D, Aktaş G, Güncü B.M, Canay Ş.

CAD/CAM yüksek dayanımlı cam seramikler

CAD/CAM high strength glass ceramics..... 224

Azeez G.M, Çekiç Nagaş I.

Aşırı harabiyet gösteren endodontik tedavi dişlerin protetik restorasyonları

Posthetic restorations of severely damaged endodontically-treated teeth..... 231

Gürhan C, Güneri P.

Diş hekimliği uygulamalarında topikal steroidler: Yan etkileri ve kullanım önerileri

Topical steroids in dentistry: Adverse effects and proposal for application..... 242

Koç C, Yılmaz F, Kamburoğlu K.

KIBT'nin (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi) endodontide kullanımı:Durum güncellemesi

Use of Cone Beam Computed Tomography in endodontics: An update..... 248

OLGU SUNUMLARI

Yıldırım A, Toker H, Kanmaz F, Altunbaş N.

Apikal rezeksiyon operasyonlarında trombosit zengin fibrin uygulaması: Olgu serisi

Platelet rich fibrin application in apical resection operations: Case series..... 253

Küçük Kurt S, Subaşı G.M.

All-on-4 treatment of an edentulous patient after autogenous grafting

Total dişsiz bir hastanın otojen greftleme sonrası All-on-4 konsepti ile tedavisi..... 258

Görürgöz C, Osmanlı M, Kurt H.M, İsmayilov O, Karasu H.A.

Dev Wharton kanalı taşının ağız içi yaklaşımla tedavisi: Bir olgu sunumu

Transoral removal of giant Wharton's duct sialolith: A case report..... 266

Ebeveyn dental kaygısının çocukların dental kaygısı üzerine etkileri

The influences of parental anxiety on dental anxiety in children

Dr. Öğr. Üyesi Kübra Tonguç Altın

Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Çocuk Diş Hekimliği A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-8509-6173

Dr. Öğr. Üyesi Şirin Güner Onur

Trakya Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Çocuk Diş Hekimliği A.D., Edirne
Orcid ID: 0000-0002-6890-3500

Bersu Demetgül Yurtseven

İstanbul Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi,
Psikoloji Bölümü, İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-0757-3947

Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem Altunok

Yeditepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Tıp Bilişimi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-2479-1236

Prof. Dr. Nuket Sandallı

Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Çocuk Diş Hekimliği A.D., İstanbul (Emekli)
Orcid ID: 0000-0002-0381-858

Geliş tarihi: 7 Kasım 2018

Kabul tarihi: 7 Aralık 2018

doi: 10.5505/yeditepe.2019.82687

Yazışma adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Kübra Tonguç Altın
Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk
Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Bağdat Caddesi No:238
34728 Kadıköy/ İstanbul
Tel: +905324073782
E-posta: dtktonguc@gmail.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı ebeveynlerin dental kaygı düzeylerinin çocukların dental kaygısı üzerine etkisinin incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmaya Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı'na başvuran ve tedavileri 5. Sınıf öğrencileri tarafından Çocuk Diş Kliniği'nde gerçekleştirilen 6-12 yaşları arasındaki 78 çocuk ve onların ebeveynleri dahil edilmiştir. Çocukların kaygı düzeyleri, lokal anestezi uygulanarak dental tedavilerinin gerçekleştirildiği ilk tedavi seansı öncesinde ve sonrasında Venham Picture Test (VPT) kullanılarak, tedavi sırasında ise Frankl ve SEM (Sound, Eye, Motor) skalaları kullanılarak değerlendirilmiştir. Tedavi seansının sonunda her çocuktan resim çizmesi istenmiştir. Çocuklar tarafından gerçekleştirilen çizimler, Child Drawing: Hospital (CD:H) skalası kullanılarak çocuk diş hekimi ve psikolog tarafından skorlanmıştır. Çocukların tedavi seansında ebeveynlerinden sosyodemografik bilgileri içeren bir form doldurmaları istenmiştir. Ebeveynlerin dental kaygı düzeylerini belirlemek için beş sorudan oluşan Modifiye Dental Anksiyete Skalası (MDAS) kullanılmıştır. İstatistiksel değerlendirmede tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, medyan, IQR) yanısıra VPT skalasının tedavi öncesi ve sonrası skorları arasında farklılığın belirlenmesinde Wilcoxon İşaret testi kullanılmıştır. Skalalar arasında ilişkinin belirlenmesinde Sperman korelasyon katsayısı ve Kendall tau-b katsayısı hesaplanmıştır.

Bulgular: Ebeveynin kaygı düzeylerinin belirlendiği MDAS skalasının skorları ile çocukların kaygı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Ebeveynlerin gelir düzeylerinin ebeveyn ve çocukların dental kaygı düzeyleri üzerine etkileri değerlendirildiğinde ailelerin gelir düzeyleri ile MDAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir ($p=0,815$). Bununla beraber gelir düzeylerindeki farklılıkların çocukların dental kaygılarını etkilemediği ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir bulunmadığı görüldü ($p>0,05$). Annelerin eğitim düzeyleri ile ebeveyn MDAS değerleri ve çocukların kaygı skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi.

Sonuç: Ebeveynlerin diş hekimi kaygılarının çocuklar dental kaygıları üzerinde etkili olmadığı görüldü. Ancak, daha fazla sayıda kişinin dahil edildiği cinsiyet ve yaş grupları arasındaki farklılıkların değerlendirileceği ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Çocuk, ebeveyn, dental kaygı.

SUMMARY

Aim: The purpose of this study was to determine the effects of parental anxiety on the dental anxiety of the children.

Materials and Methods: Seventy-eight children, aged 6-12 years, and their mothers participated in this study. At the end of the first treatment session the child was instructed to draw a picture of a person in a dental clinic. Children's drawings were scored by a pediatric dentist and a psychologist using Child Drawing: Hospital (CD:H) scale and Human Drawing

Test. The findings were compared with Venham My Picture Test (VPT), SEM and Frankl scores. Modified Dental Anxiety Scale (MDAS), was used to evaluate dental anxiety among the mothers. Data were analyzed by descriptive statistical methods (mean, standard deviation), Kruskal-Wallis, Mann Whitney U and Wilcoxon test were used for comparisons between groups. Spearman's correlation coefficient was used for correlations between variables.

Results: No statistically significant difference was observed between the parental MDAS scores and the Frankl, SEM, VPT CHD and HDF scores ($p>0,05$). And also, the differences of economic status between parents did not influence the dental anxiety levels of children and the differences were not statistically significant ($p>0,05$). There were no statistically differences between the maternal education levels and parental MDAS scores and the all scores of dental anxiety of children.

Conclusion: It was observed that the children's dental anxiety was not influenced by of parental dental anxiety. On the other hand, this study should be improved by evaluating the differences from gender and age groups and with lots of children and parents to be able to participate in the further study.

Keywords: Children, parental, dental anxiety.

GİRİŞ

Kaygı, çocukluk çağının %8-12 oranında en yaygın görülen psikiyatrik bozukluğudur.¹⁻³ Bu bozukluk, çocukların günlük hayatını önemli derecede etkileyebilmekte ve tedavi edilmediğinde erişkinliğinde de kalıcı olabilmektedir.^{4,5} Dental kaygı ise çocuklarda en sık görülen kaygı bozukluklarından biridir. Farklı popülasyonlarda ve yaş grupları üzerinde yapılan çalışmalarda, çocukluk dönemindeki dental kaygının %5-28 sıklıkta görüldüğü bildirilmiştir.⁶⁻¹⁰ Çocuklarda dental kaygının etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte direkt ve indirekt faktörler gelişimine neden olmaktadır. Çocuğun daha önce edindiği kötü diş tedavisi deneyimleri gibi direkt faktörler kaygı gelişiminde başlıca rolü oynamakla birlikte, aile bireyleri ve yakın çevresindeki kişilerden duyduğu olumsuz indirekt deneyimler de önemlidir. Ancak, bütün çocuklarda bu kötü deneyimlerden sonra dental kaygı gelişmeyebilir.^{11,12} Ebeveynler de çocuklarına, kaygılı durumların üstesinden gelmeyi öğretmekte önemli rol oynarlar. Yapılan çalışmalarda, dental kaygıda; yaş, cinsiyet ve sosyo-demografik faktörlerin de etkili olduğu bildirilmiştir.^{13,14} Çocuklardaki bu duygu ile başa çıkabilmek için, diş hekimi kaygının derecesi, etiyolojisi ve çocuğun psikolojisi konusunda da bilgi sahibi olmalıdır. Çocukluk döneminde gelişen dental kaygı, erişkin dönemde de kalıcılığını sürdürerek diş tedavilerinden kaçınma ve ağız diş sağlığının olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır. Bu nedenle, diş hekimleri tarafından erken dönemde dental kaygının belirlene-

rek, tedavi sırasında özel yaklaşım gerektiren çocukların saptanması son derece önemlidir.¹⁵⁻¹⁷ Yapılan bazı çalışmalarda dental kaygı görülen ebeveynlerin çocuklarının %60'ında diş hekimi kaygısı görülmektedir.¹⁸⁻¹⁹

Kaygı, subjektif olması ve her bireyde değişik derecelerde görülmesi sebebi ile ölçümü güç bir durumdur. Çocuklarda dental kaygıyı belirlemek amacıyla; fizyolojik, projektif, psikometrik testler ve davranışların puanlandırılması gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır.²⁰ Projektif testler, amaçlı olarak çizilen bazı resimlerin hikaye ettirilerek veya korkunun objesi olabilecek nesne ya da canlıların resmedilerek korku ve kaygı düzeyinin belirlenmesini amaçlamaktadır.²¹ Küçük çocuklarda anlama ve zihinsel gelişimin yetersizliği nedeniyle kaygı düzeyinin değerlendirilmesinde sıklıkla Venham Resim Testi (VPT= Venham Picture Test) gibi projektif testlerden faydalanılmaktadır.^{8,22} Psikometrik testler ise, uygulama kolaylığı nedeniyle en çok tercih edilen testlerdir ve uygulanacak yasa göre farklılık göstermektedir.⁸ Corah tarafından geliştirilen Dental Kaygı Skalası (DAS=Corah Dental Anxiety Scale) genellikle yetişkinler için kullanılmaktadır.²³ Davranışların puanlanması yöntemi, dental kaygının belirlenmesinde kullanılan bir diğer yöntem olup, çocuklarda Frankl Davranış Skalası (FB-S=Frankl Behavioural Scale) bu amaçla kullanılmaktadır.²⁴ Frankl Davranış Skalası, davranışların gözle değerlendirilerek skorlanması esasına dayanan davranışların puanlanması yöntemidir. Çocuğun davranışları, kesinlikle negatif, negatif, pozitif ve kesinlikle pozitif olmak üzere dört grupta incelenir.²⁵ Bunun yanında çocuklarda sözel iletişimin yetersiz olması nedeniyle Venham Resim Testi (VRT) de sık kullanılmaktadır. VRT'de her kartta iki resim olmak üzere toplam sekiz kart bulunmaktadır.²²

Bu çalışmanın amacı ebeveynlerin dental kaygı düzeylerinin çocukların dental kaygısı üzerine etkisinin incelenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı'na başvuran ve tedavileri 5. Sınıf öğrencileri tarafından Çocuk Diş Kliniği'nde ilk kez lokal anestezi uygulanarak pulpa veya restoratif tedavileri yapılacak olan ve 6-12 yaşları arasındaki 78 sağlıklı çocuk ve onların ebeveynleri dahil edildi. Çocukların dental tedavileri öncesinde infiltratif anestezi yöntemi ile lokal anestezileri uygulandı. Mental retardasyonlu ve/veya herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunan, resim çizmeyi reddeden, tedavi esnasında kooperasyonu bozulan çocuklar veya çalışmaya katılmayı kabul etmeyen ebeveynler çalışma dışı bırakıldı. Bu çalışma, Helsinki Deklarasyonu Prensipleri' ne uygun olarak yapıldı ve gerekli olan etik onayı Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı (Karar no: 350). Ebeveynlere çalışma hakkında bilgi verilerek onlardan "Bilgilendirilmiş Olur Formu" alındı.

Veri Toplama Araçları

Çocukların kaygı düzeyleri, lokal anestezi uygulanarak dental tedavilerinin gerçekleştirildiği ilk tedavi seansı öncesinde ve sonrasında Venham Picture Test (VPT) kullanılarak, tedavi sırasında ise Frankl ve SEM (Sound, Eye, Motor) skalaları kullanılarak değerlendirildi. VPT'de her kartta resim bulunmaktadır. Bunlardan biri kaygılı, diğeri kaygılı olmayan resimlerin bulunduğu toplam sekiz kart şeklindedir. Tüm kartlar numaralandırılmış sırası ile gösterildi. Çocuklara o anda en çok kendilerine daha yakın hissettikleri resimleri işaretlemeleri söylendi. Kaygılı resim '1', kaygılı olmayan resim '0' puan olarak kaydedildi ve toplam 0-8 aralığında bir skor elde edildi. Frankl skalasına göre çocuğun davranışları 4 gruba ayrılarak değerlendirildi. Kesinlikle negatif, tedaviyi reddeden çocuğa '1' skoru, negatif, tedaviye karşı isteksiz, uyumsuz çocuğa '2' skoru, pozitif, tedaviyi kabul eden ama tedbirli davranan çocuğa '3' skoru ve kesinlikle pozitif, tedaviyi kabul eden ve ilgili davranan çocuğa '4' skoru verildi. SEM skalasında, çocuğun ses çıkarma, göz ve motor hareketlerine göre skorlamalar yapıldı. Rahat bir tavır sergilediğinde, ağrı duyduğuna dair herhangi bir ses çıkarmadığında veya herhangi bir göz veya vücut hareketi göstermediğinde '0' skoru verilirken ses çıkarma, göz veya motor hareket seviyelerindeki artışa bağlı olarak '1' veya '2' veya '3' skorları verildi. Tedavi seansının sonunda her çocuktan resim çizmesi istendi. Çocuklar, bu skalaları bir çocuk diş hekimi gözetiminde skorladılar ve çizimleri gerçekleştirdiler. Çocuklar tarafından gerçekleştirilen çizimler, Child Drawing: Hospital (CD:H) skalası kullanılarak dental tedaviler esnasında çocukların nasıl bir davranış sergilediğini bilmeyen ve birbiriyle kalibre bir çocuk diş hekimi ve bir psikolog tarafından skorlandı. Çizimleri skorlayacak kişiler CD:H el kitabını okuduktan sonra resimleri değerlendirdi. Skorlama sistemi çizimlerin teorik olarak çocukların kaygı durumlarının yansıttığı esasına dayanmaktadır. El kitabına göre çizimlerin skorlanması üç bölüme ayrılmıştır. A Kısmı: 14 maddeden oluşmaktadır: pozisyon, hareket, uzunluk, genişlik ve insanın boyu; gözlerin ve yüzün ifadesi, renk baskınlığı, kullanılan renklerin sayısı; kağıdın kullanımı; boyama kalitesi; dental ekipmanın kullanımı ve boyutu, gelişim seviyesi. Her madde 1-10 arasında değerleri olan skalaya göre skorlanmıştır. 1 en düşük kaygı düzeyini, 10 ise en yüksek kaygı derecesini göstermektedir. B Kısmı: patolojik göstergeleri temsil eden 8 maddeden oluşmaktadır. Vücudun bir parçasını dahil etmeme, abartma ve tekrar vurgulama 5 puan olarak değerlendirilmektedir. İki veya daha fazla vücut parçasının bozuk, eksik olması, transparan görüntü, karışık profil ve gölgeleme 10 puan olarak değerlendirilmektedir. Bu maddelerden hiçbiri yok ise sıfır olarak skorlanmaktadır. C kısmında skorlayan tarafından 1'den 10 kadar spesifik indikatörler kullanarak çocuğun çiziminde ifade ettiği kaygının bir bütün olarak

değerlendirilmesinden oluşmaktadır. Skor 1, düşük kaygı ve kooperasyonu, skor 10 ise rahatsızlık ve yüksek kaygı ifade etmektedir. Total skor A, B ve C kısımlarının toplamından oluşmaktadır. CD:H değerlendirmesine göre ≤ 44 : çok düşük stres; 44-83: düşük stress; 84-129: ortalama stres; 130-167: ortalamanın üstü ve $168 \leq$ çok yüksek stressi temsil etmektedir. Çocukların tedavi seansında ebeveynlerinden sosyo-demografik bilgileri içeren bir form doldurmaları istendi. Ebeveynlerin dental kaygı düzeylerini belirlemek için beş sorudan oluşan Modifiye Dental Anksiyete Skalası (MDAS) kullanıldı. MDAS, toplam beş adet sorudan oluşan bir skaladır. Bu skalada, ebeveynler sorulan sorulara kendilerine en yakın buldukları cevap seçeneğini işaretlemekte ve sonrasında toplam 5-25 aralığında bir skor elde edilmektedir.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel değerlendirmede tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, medyan, IQR) yanısıra VPT skalasının tedavi öncesi ve sonrası skorları arasında farklılığın belirlenmesinde Wilcoxon işaret testi kullanılmıştır. Skalalar arasında ilişkinin belirlenmesinde Spearman korelasyon katsayısı ve Kendall tau-b katsayısı hesaplanmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Bu çalışmaya 34'ü kız, 44'ü erkek toplam 78 çocuk dahil edildi. Kız ve erkek çocukların ebeveynlerinin dental kaygı skorları (MDAS) karşılaştırıldığında, aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemektedir ($p=0,180$). Ayrıca bu çocukların Frankl (Toplam), Sound Eye Motor (SEM) (Toplam), Venham Picture Test (VPT), Child Drawing: Hospital (Çocuk Diş Hekimi) (CHD) ve Psikolog (HFD) skalaları ile belirlenen diş hekimi kaygı düzeyleri karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edildi ($p=0,582$, $p=0,762$, $p=0,25$, $p=0,421$, $p=0,132$ ve $p=0,976$) (Tablo 1).

Tablo 1. Cinsiyete göre ebeveyn dental kaygı değerlerinin ve çocukların dental kaygı skorlarının (Frankl, Sound Eye Motor (SEM) Skalaları, Venham Picture Test (VPT) (Tedavi öncesi ve sonrası) ve Child Drawing: Hospital (CD:H) (Çocuk Diş Hekimi ve Psikolog) karşılaştırılması.

	Kız n:34	Erkek n:44	
	Ortalama \pm ss	Ortalama \pm ss	p
Ebeveyn MDAS	11,68 \pm 3,63	10,68 \pm 4,24	0,180
Frankl Toplam (ort.)	3,26 \pm 0,57	3,34 \pm 0,53	0,582
SEM Toplam (ort.)	0,82 \pm 0,8	0,77 \pm 0,8	0,762
VPT (önce)	1,74 \pm 1,96	1,18 \pm 1,5	0,25
VPT (sonra)	0,74 \pm 1,26	0,75 \pm 0,84	0,421
CH:D	79,24 \pm 24,45	84,41 \pm 20	0,132
HFD	5,24 \pm 2,06	5,34 \pm 1,88	0,976

Ebeveynlerin sosyodemografik ve ekonomik durumlarının (eğitim ve gelir düzeyi) dağılımı Tablo 2'de gösterilmektedir. Buna göre, çalışma grubunu oluşturan çocuk

ların büyük kısmının, eğitim düzeyi açısından düşük, gelir düzeyi bakımından ise orta seviyede ebeveynlere sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, ebeveynlerin meslekleri değerlendirildiğinde, çoğunlukla çalışmayan anne veya babalardan oluştuğu görülmektedir. Ancak, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görüldü ($p>0,05$).

Tablo 2. Ebeveynlerin sosyodemografik ve ekonomik düzeye göre dağılımı.

		Kız		Erkek		p		
		n	%	n	%			
Meslek	Çalışmayan	24	70,59%	29	65,91%	0,460		
	Öğretmen	0	0,00%	3	6,82%			
	Memur	2	5,88%	1	2,27%			
	Esnaf	6	17,65%	7	15,91%			
	Muhasebe	1	2,94%	1	2,27%			
	Halkla İlişkiler	1	2,94%	0	0,00%			
	İşçi	0	0,00%	2	4,55%			
	Mühendis	0	0,00%	1	2,27%			
	Gelir düzeyi	Düşük	6	17,65%	10		22,73%	0,683
		Orta	18	52,94%	19		43,18%	
Yüksek		10	29,41%	15	34,09%			
Eğitim durumu	İlkokul	12	35,29%	21	47,73%	0,522		
	Ortaokul	4	11,76%	7	15,91%			
	Lise	10	29,41%	8	18,18%			
	Üniversite	8	23,53%	8	18,18%			

*p < 0,05

Ebeveyn dental kaygı düzeylerinin değerlendirmek için kullanılan MDAS skorları ile çocukların kaygı düzeylerinin belirlendiği Frankl (Toplam), Sound Eye Motor (SEM) (Toplam), Venham Picture Test (VPT), Child Drawing: Hospital (Çocuk Diş Hekimi (CHD) ve Psikolog (HFD)) skala değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenmemektedir ($p>0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Spearman korelasyon testi kullanılarak Modifiye Dental Anksiyete (MDAS) skorlarının, Frankl, Sound Eye Motor (SEM) Skalaları, Venham Picture Test (VPT) (Tedavi öncesi ve sonrası) ve Child Drawing: Hospital (CD:H) (Çocuk Diş Hekimi ve Psikolog) sonuçları ile karşılaştırılması.

	Frankl	SEM	VPT	CHD	HFD
	Toplam	Toplam			
	-0,114	0,092	0,02	-0,121	-0,187
Ebeveyn MDAS	0,321	0,421	0,864	0,291	0,102

*p < 0,05

Ebeveynlerin gelir düzeylerinin ebeveyn ve çocukların dental kaygı düzeyleri üzerine etkileri değerlendirildiğinde düşük, orta ve yüksek gelir düzeyleri ile ebeveynlerin MDAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmedi ($p=0,815$). Aynı zamanda, gelir düzeylerinin çocukların dental kaygılarını etkilemediği ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görüldü ($p>0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4. Ebeveynlerin gelir düzeyleri ile ebeveyn (MDAS) ve çocukların dental kaygı skorlarının (Frankl, Sound Eye Motor (SEM) Skalaları, Venham Picture Test (VPT) (Tedavi öncesi ve sonrası) ve Child Drawing: Hospital (CD:H) (Çocuk Diş Hekimi ve Psikolog) karşılaştırılması.

Gelir Düzeyi	Düşük	Orta	Yüksek	p
	n:16	n:37	n:25	
Ebeveyn MDAS	11±4,23	10,95±3,21	10,72±4,57	0,815
FRANKL	3,13±0,5	3,24±0,55	3,42±0,51	0,097
SEM	0,88±0,89	0,81±0,74	0,72±0,84	0,792
VPT (önce)	1,63±1,71	1,24±1,61	1,56±1,94	0,646
VPT (sonra)	0,81±0,91	0,54±0,8	1±1,35	0,307
CHD	81,56±11,76	83,57±22,13	80,44±27,07	0,457
HFD	4,81±1,28	5,68±2,1	5,04±2,03	0,352

*p < 0,05

Ebeveynlerin eğitim düzeyleri ile MDAS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi ($p=0,499$). Ayrıca, ailelerin eğitim düzeyleri ile Frankl (Toplam), Sound Eye Motor (SEM) (Toplam), Venham Picture Test (VPT) önce ve sonrası, Child Drawing: Hospital (Çocuk Diş Hekimi (CHD) ve Psikolog (HFD) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($p=0,119$, $p=0,723$, $p=0,779$, $p=0,984$, $p=0,138$, $p=0,997$) (Tablo 5).

Tablo 5. Ebeveynlerin eğitim durumu ile ebeveyn (MDAS) ve çocukların dental kaygı skorlarının (Frankl, Sound Eye Motor (SEM) Skalaları, Venham Picture Test (VPT) (Tedavi öncesi ve sonrası) ve Child Drawing: Hospital (CD:H) (Çocuk Diş Hekimi ve Psikolog) karşılaştırılması.

Eğitim Durumu	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	p
Ebeveyn MDAS	10,85±4,02	12,18±3,22	11,72±4,38	10,25±4,06	0,499
Frankl Toplam (ort.)	3,24±0,5	3,64±0,51	3,17±0,62	3,38±0,5	0,119
Sem Toplam (ort.)	0,79±0,78	0,64±0,67	1±0,97	0,69±0,7	0,723
VPT (pre)	1,36±1,39	1,27±2,05	1,78±2,13	1,25±1,73	0,779
VPT (post)	0,73±0,84	0,64±0,81	0,89±1,53	0,69±0,95	0,984
CHD	79,36±16,22	69,64±11,47	91,72±27,23	85,75±27,4	0,138
HFD	5,24±2,11	5,27±1,74	5,44±2,04	5,25±1,81	0,997

TARTIŞMA

Toplumda yaygın olarak görülen dental kaygı, hem hekimin çalışmasını güçleştirmekte, hem de hastanın sosyal yaşantısını olumsuz etkilemektedir. Diş hekimi kaygısının oluşmasında, cinsiyetin, ebeveynlerin sosyoekonomik durumlarının ve eğitim düzeylerinin önemli rol oynadığı bildirilmiştir.^{26,27}

Oncag ve Cogulu,²⁸ çocukların cinsiyetleri ile dental kaygı düzeylerini belirlemek için kullanılan VPT ve Frankl Skalaları sonuçlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, VPT skalası sonuçlarına göre erkek çocukların kız çocuklara oranla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha kaygılı olduklarını bildirmişlerdir. Ancak, Frankl Skalasına göre, kız ve erkek çocuklar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptamamışlardır. Bu çalışmada, kız ve erkek çocukların Frankl (Toplam), SEM (Toplam), VPT, CHD ve HFD (Çocuk Diş Hekimi ve Psikolog) skalaları ile belirlenen diş hekimi

kaygı düzeyleri karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görüldü.

Folayan ve ark.⁸ yaptıkları çalışmalarında, ailenin sosyoekonomik durumu ile çocuğun kaygısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını bildirmiştir. Bazı araştırmacılara göre; eğitimin, dental kaygı seviyesi üzerinde etkili olduğu ve eğitim düzeyi düşük olanlarda kaygı duyma oranının yüksek olduğu bildirilmiştir.^{29,30} Bu çalışmada ise, ailelerin eğitim düzeyleri ile çocukların kaygı seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanılmadı.

Çagiran ve ark.³¹ genel anestezi altında cerrahi işlem öncesi (dental, plastik veya urolojik) çocukların ve annelerinin kaygı düzeylerini değerlendirerek annelerin sosyo-ekonomik durumlarının etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, annelerin eğitim durumlarının ve gelir düzeylerinin çocukların kaygı düzeylerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Cerrahi işlem öncesi yüksek kaygı düzeyine sahip annelerin çocuklarında da kaygıların arttığı görülmüştür. Çalışmamızda, ebeveynlerin gelir düzeylerinin ve eğitim durumlarının, çocukların ve kendilerinin dental kaygılarını etkilemediği görüldü.

Diş hekimi kaygısının etiolojisinde çok farklı faktör yer almaktadır. Çevresel faktörlerin arasında ailenin dental kaygı ve korkusu çocuğun ile doğrudan ilişkilidir.³² Markus ve ark.³³ yaptıkları meta-analiz çalışmalarında ebeveyn ile çocuğun dental kaygısı arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Ailenin dental kaygısının çocuğu etkileyen en önemli çevresel faktör olduğunu belirtmişlerdir. Diğer taraftan, Alwin ve ark.³⁴ çocuklar ve ebeveynlerinin dental kaygıları arasında güçlü bir ilişki var olmadığını, bundan dolayı çocukların dental kaygıyı ailelerinden öğrenmediklerini belirtmektedirler.

Buldur ve ark.³⁵ geliştirdikleri bir kaygı skalası ile, yaşları 12 ile 14 arasında değişen çocukların dental kaygılarını ve onların kaygılarının ebeveynlerin dental kaygılarıyla karşılaştırdıkları çalışmalarında, ebeveynlerin dental kaygıları ile çocukların kaygı düzeyleri arasında kuvvetli bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. Peretz ve ark.³⁶ da çalışmalarında benzer sonuçları elde etmişlerdir. Bu çalışmalara benzer şekilde, Cinar ve Murtomma³⁷ yaptıkları çalışmalarında ebeveynlerin dental kaygılarının çocukların dental kaygıları üzerinde çok önemli etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada da ebeveynlerin dental kaygılarının çocuklar üzerindeki etkisi değerlendirildi. Ancak, kaygı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi.

Lokal anestezi ile pulpa tedavilerin diş hekimi koltuğunda yapılabilmesi için çocukların uyumu çok önemlidir. Küçük çocukların bu tedaviler esnasında uyum içinde tedavilerini yaptırabilmeleri bazen çok zor bazen de imkansız olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı çalışmamızda yaş grubu olarak 6-12 değerlendirilmiştir. Ebeveynlerin dental kaygıları ile 6-12 yaş aralığındaki çocukların dental kaygı

seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Bayrak ve ark.³⁸ 3-6 ve 7-12 yaş gruplarındaki toplam 198 çocuğun ve ebeveynlerinin diş hekimi kaygı düzeylerini değerlendirdikleri çalışmalarında, iki grupta da, anneler ile çocukların dental kaygı seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlemlenmemişlerdir. Çocukların yaşları ilerledikçe dental kaygı ile baş etme yeteneklerinin arttığı ve annenin dental kaygısının çocuklar üzerinde etkili olmadığı sonucuna varmışlardır. Diğer bir taraftan, ten Berge ve ark.³⁹ yaptıkları çalışmalarında, çocukların yaşları ilerledikçe ağırlı bir diş tedavisi esnasında farkındalıklarının artmasına bağlı olarak dental kaygı düzeylerinin arttığı düşüncesini savunmuşlardır.

SONUÇLAR

1- Ebeveyn dental kaygı düzeyleri ile çocukların kaygı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenmemektedir.

2- Ebeveynlerin gelir düzeylerinin, ebeveyn ve çocukların dental kaygı düzeyleri üzerine etkileri değerlendirildiğinde ebeveyn ve çocukların dental kaygı skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmedi.

3- Ayrıca, ebeveynlerin eğitim düzeyleri ile ebeveyn ve çocukların diş hekimi kaygı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanmadı.

4- Bu çalışmada ebeveynlerin diş hekimi kaygılarının, eğitim düzeylerinin ve gelir durumlarının, çocukların dental kaygılarını etkilemediği görülmektedir. Daha küçük yaş gruplarının değerlendirileceği ve daha fazla sayıda kişinin dahil edildiği cinsiyet ve yaş grupları arasındaki farklılıkların değerlendirileceği ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Bernstein GA, Borchardt CM. Anxiety disorders of childhood and adolescence: a critical review. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 1991; 30(4): 519-532.

2. Costello EJ, Angold A. (1995). Epidemiology. In J. S. March (Ed.), Anxiety disorders in children and adolescence (pp. 109-122). New York: Guilford.

3. Dadds MR, Spence SH, Holland DE, Barrett PM, Laurens KR. Prevention and early intervention for anxiety disorders: a controlled trial. J Consult Clin Psychol. 1997; 65(4): 627-635.

4. Bernstein GA, Borchardt CM, Perwien AR. Anxiety disorders in children and adolescents: a review of the past 10 years. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 1996; 35(9): 1110-1119.

5. Ost LG. Age of onset in different phobias. J Abnorm Psychol 1987; 96(3): 223-229.

6. Wogelius P, Poulsen S, Sørensen HT. Prevalence of dental anxiety and behavior management problems among six to eight years old Danish children. Acta Odontol Scand 2003; 61(3): 178-183.

7. Bedi R, Sutcliffe P, Donnan PT, McConnachie J. The prevalence of dental anxiety in a group of 13- and 14-year-old

- Scottish children. *Int J Paediatr Dent* 1992; 2(1): 17-24.
- 8.** Folayan MO, Idehen EE, Ufomata D. The effect of sociodemographic factors on dental anxiety in children seen in a suburban Nigerian hospital. *Int J Paediatr Dent* 2003; 13(1): 20-26.
- 9.** Lee CY, Chang YY, Huang ST. Prevalence of dental anxiety among 5- to 8-year-old Taiwanese children. *J Public Health Dent* 2007; 67(1): 36-41.
- 10.** Akbay Oba A, Dülgergil CT, Sönmez IS. Prevalence of dental anxiety in 7- to 11-year-old children and its relationship to dental caries. *Med Princ Pract* 2009; 18(6): 453-457°.
- 11.** Berggren U, Carlsson SG, Hägglin C, Hakeberg M, Samsonowitz V. Assessment of patients with direct conditioned and indirect cognitive reported origin of dental fear. *Eur J Oral Sci* 1997; 105(3): 213-220.
- 12.** Locker D, Shapiro D, Liddell A. Negative dental experiences and their relationship to dental anxiety. *Community Dent Health* 1996; 13(2): 86-92.
- 13.** Skaret E, Raadal M, Berg E, Kvale G. Dental anxiety among 18-yr-olds in Norway. Prevalence and related factors. *Eur J Oral Sci* 1998; 106(4): 835-843.
- 14.** Dogan MC, Seydaoglu G, Uguz S, Inanc BY. The effect of age, gender and socio-economic factors on perceived dental anxiety determined by a modified scale in children. *Oral Health Prev Dent* 2006; 4(4): 235-241.
- 15.** Johnson R, Baldwin DC Jr. Maternal anxiety and child behavior. *ASDC J Dent Child*. 1969; 36(2): 87-92.
- 16.** Klingberg G. Dental fear and behavior management problems in children. A study of measurement, prevalence, concomitant factors, and clinical effects. *Swed Dent J Suppl*. 1995; 103: 1-78.
- 17.** Klingberg G, Berggren U. Dental problem behaviors in children of parents with severe dental fear. *Swed Dent J* 1992; 16(1-2): 27-32.
- 18.** Ginsburg GS, Schlossberg MC. Family-based treatment of childhood anxiety disorders. *International Review of Psychiatry* 2002; 14: 143-154.
- 19.** Turner SM, Beidel DC and Costello A. Psychopathology in the offspring of anxiety disorder patients. *J Consult Clin Psychol* 1987; 55: 229-235.
- 20.** Klinberg G, Hwang CP. Children's dental fear picture test (CDFP): a projective test for the assessment of child dental fear. *J Dent Child* 1994; 61: 89-96.
- 21.** Eichenbaum IW, Dunn NA. Projective drawings by children under repeated dental stress. *ASDC J Dent Child* 1971; 38(3): 164-173.
- 22.** Buchanan H, Niven N. Validation of a Facial Image Scale to assess child dental anxiety. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12(1): 47-52.
- 23.** Corah NL. Development of a dental anxiety scale. *J Dent Res* 1969; 48(4): 596.
- 24.** Del Gaudio DJ, Nevid JS. Training dentally anxious children to cope. *ASDC J Dent Child* 1991; 58(1): 31-37.
- 25.** Wein SHY. Managing the patient and parents in dental practice. In: Lea & Febiger, editor. *Pediatric Dentistry*. Philadelphia; 1988: 164.
- 26.** Freeman RE. Dental anxiety: A multifactorial aetiology. *Br Dent J* 1985; 159: 406-408.
- 27.** Alvesalo I, Murtooma H, Milgrom P, Honkanen A, Karjalainen M, *et al*. The dental fear survey schedule: a study of Finnish children. *Int J Paediatr Dent*. 1993; 3: 193-198.
- 28.** Oncag O, Cogulu D. Ailenin sosyoekonomik durumu ve eğitim düzeyinin çocuklarda dental kaygı üzerine etkisi. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 2005; 32(1): 45-54.
- 29.** Stabholz A, Peretz B. Dental anxiety among patients prior to different dental treatments. *Int Dent J* 1999; 49: 90-94.
- 30.** Peretz B, Moshonov J. Dental anxiety among patients undergoing endodontic treatment. *J Endod* 1998; 24: 435-437.
- 31.** Cagiran E, Sergin D, Deniz MN, Tanattı B, Emiroglu N, *et al*. Effects of sociodemographic factors and maternal anxiety on preoperative anxiety in children. *J Int Med Res* 2014; 42(2): 572-580.
- 32.** Suprabha BS, Rao A, Choudhary S, Shenoy R. Child dental fear and behavior: The role of environmental factors in a hospital cohort. *J Ind Soc Pedo Prev Dent* 2011; 29(2): 95-101.
- 33.** Themessl-Huber M, Freeman R, Humphris G, McGillivray S, Terzi N. Empirical evidence of the relationship between parental and child dental fear: a structured review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent* 2010; 20(2): 83-101.
- 34.** Alwin NP, Murray JJ, Britton PG. An assessment of dental anxiety in children. *Br Dent J* 1991; 171(7): 201-207.
- 35.** Buldur B, Armfield JM. Development of the Turkish version of the Index of Dental Anxiety and Fear (IDAF-4C+): Dental anxiety and concomitant factors in pediatric dental patients. *J Clin Pediatr Dent* 2018; 42(4): 279-286.
- 36.** Peretz B, Zadik D. Dental anxiety of parents in an Israeli kibbutz population. *Int J Paediatr Dent* 1994; 4(2): 87-92.
- 37.** Cinar AB, Murtooma H. A comparison of psychosocial factors related to dental anxiety among Turkish and Finnish pre-adolescents. *Oral Health Prev Dent* 2007; 5(3): 173-179.
- 38.** Bayrak S, Sen Tunc E, Egilmez T, Tuloglu N. Ebeveyn dental kaygisi ve sosyodemografik faktörlerin çocukların dental kaygisi üzerine etkileri. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2010; 20(3): 181-188.
- 39.** ten Berge M, Veerkamp JS, Hoogstraten J, Prins PJ. Childhood dental fear in relation to parental child-rearing attitudes. *Psychol Rep* 2003; 92(1): 43-50.

Alt çene ön bölge çapraşıklığa sahip olgularda iki farklı braket sisteminin kısa dönem etkilerinin değerlendirilmesi

An assessment of short-term effects of two different bracket systems in mandibular anterior crowding

Dr. Öğr. Üyesi Yasin Atakan Benkli

Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı, Ordu

Orcid ID: 0000-0002-0394-5961

Dr. Öğr. Üyesi Süleyman Kutalmış Büyük

Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı, Ordu

Orcid ID: 0000-0002-7885-9582

Araş. Gör. Serpil Koşgin

Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı, Ordu

Orcid ID: 0000-0002-5559-5692

Geliş tarihi: 13 Aralık 2017

Kabul tarihi: 28 Mayıs 2018

doi: 10.5505/yeditepe.2019.63825

Yazışma adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Yasin Atakan Benkli
Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı
Güzelyalı Mah. 94. Sk. No: 2, 52100
Altınordu/Ordu - Türkiye
Tel: 04522121283
E-posta: benklyasin0803@gmail.com

ÖZET

Amaç: In-Ovation (self-ligating) ve Synergy (low friction) braketlerin mandibula ön bölge çapraşıklığının tedavi edilmesinde birbirlerine göre etkinliklerinin ve üstünlüklerinin, hastanın tedavi sürecinde hissettiği ağrının, dişsel genişlikler üzerine etkilerinin ve ark teli değişimi sırasında geçen sürenin karşılaştırılarak değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışma, Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvurmuş mandibula anterior çapraşıklığı olan 32 hasta üzerinde yapılmıştır. Hastalar rastgele 2 gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki 16 hastanın (yaş ort. 16±1,41 yıl) tedavisi In-ovation, diğer gruptaki 16 hastanın (yaş ort. 15,45±2,02 yıl) tedavisi ise Synergy braketlerle yapılmıştır. Tedavi başında ve tedavi başladıktan 16 hafta sonra bütün hastalardan alt çene dental alçı modeller elde edilmiş ve modeller üzerinde interkanin, interpremolar, intermolar genişlikler, kanin, premolar, molar derinlikler ölçülmüş ve hayes-nance analizi yapılmıştır. Hastaların seviyeleme sırasındaki hissettikleri ağrı Visual Analogue Scale (VAS) yardımı ile ölçülmüştür. Hasta başında geçen süreyi değerlendirmek için tel değiştirme süreleri karşılaştırılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmada bağımsız t testi, grup içi tekrarlı karşılaştırmalarda ise Friedman testi kullanılmıştır.

Bulgular: Her 2 braket interkanin, interpremolar, intermolar genişlik ve kanin, premolar, molar derinlik ölçümleri, hayes-nance analizi, VAS değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında bir farklılık bulunamamıştır. Synergy grupta ark teli değişimi sırasında geçen sürenin Inovation ile tedavi edilen gruba göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla olduğu bulunmuştur.

Sonuç: Her iki braket sisteminin çapraşıklığı çözmeye, dental genişlik ve derinlik ölçümlerindeki değişimler ve hastanın tedavi sürecinde hissettiği ağrı açısından birbirlerine üstünlükleri bulunamamıştır. Bütün bu bilgiler ışığında, low friction (Synergy) braketlerin, self ligating (In-ovation) braketlere alternatif tedavi seçeneği olarak kullanılabilmesi söylenebilir.

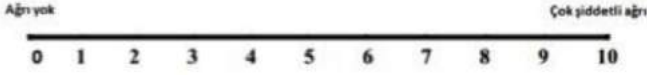
Anahtar kelimeler: Ağrı, self ligating, low friction, ortodonti.

SUMMARY

Aim: In-ovation (self-ligating) and synergy (low friction) brackets are compared with each other's effectiveness and advantages, the pain experienced during the treatment process by the patient, the effects on dental widths, the duration of the arch wire change in the treatment of mandibular anterior crowding.

Materials and Method: This study was performed on 32 patients with mandibular anterior crowding who were referred to the Orthodontics Department of Ordu University Dental Faculty. Patients randomly were divided into 2 groups. 16 patients were treated with In-ovation brackets (mean age 16±1.41 years) and 16 patients were treated with Synergy brackets (mean age 15.45±2.02 years). At the beginning of the treatment and 16 weeks after the treatment was started, dental cast models of the lower jaw were obtained from all

bukkal tüberkül tepesi arası mesafe, Kanin Derinlik (1-2): Sağ ve sol kanin dişlerinin tüberkül tepesinden geçen doğrunun, santral dişlerin kontak noktasına olan en kısa mesafesi, Premolar Derinlik (1-3): Sağ ve sol 1. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepelerini birleştiren doğrunun, santral dişlerin kontak noktasına olan en kısa mesafesi, Molar Derinlik (1-4): Sağ ve sol 1. molar dişlerin mezio-bukkal tüberkül tepelerini birleştiren doğrunun, santral dişlerin kontak noktasına olan en kısa mesafesi. Hayes Nance Analizi: Mevcut ark boyundan (sağ birinci molar dişin mezialinden sol birinci molar dişin mezialine kadar olan ark boyu uzunluğu) gerekli ark boyu (birinci premolarlar, ikinci premolarlar, kaninler, lateral ve santral dişlerin mezio-distal boyutları toplamı) çıkarılarak hesaplanmıştır. Tedavinin başında, braketler yapılandırıldıktan sonra tüm gruplara ilk seviyeleme teli olarak .015 inch thermal Ni-Ti ark teli ve 3. ayın başında da ikinci seviyeleme ark teli olan .018 inch thermal Ni-Ti ark teli takılmıştır. Hastaların seviyeleme sırasındaki hissettikleri ağrı 10 cm' lik Visual Analogue Scale (VAS) (Şekil 1) yardımı ile ölçülmüştür.



Şekil 1. VAS skalası

Sıfır (0) ağrı olmadığını, on (10) çok şiddetli ağrı olduğunu göstermektedir. Hastalar gerekmedikçe oral analjezik kullanılmaları konusunda bilgilendirilmişlerdir.

Her bir hastada .015 inch ark telinden .018 inch ark teline geçişte tel değiştirme süresi yani hasta başında geçirilen süreler rapor edilmiştir.

Çalışmamızda yapılacak olan istatistiksel analizler SPSS (SPSS Inc. Version 20.0) istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilecek verilere homojenite testi uygulanmış homojen dağılım gösterdiğinde parametrik testlerden, homojen dağılım göstermediğinde ise non-parametrik testlerden faydalanılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bağımsız t testi, grup içi tekrarlı karşılaştırmalarda ise Friedman testi kullanılmıştır. Ayrıca Mann Whitney U, eşleştirilmiş t testi ve wilcoxon testlerinden de yararlanılmıştır.

BULGULAR

In-ovation ve synergy gruplarında, ortalama yaş değerlerinde sonuçları etkileyecek anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=0,672$).

In-ovation braketle tedavi olan grupta, başlangıç (T0) ve 4 ay sonraki (T2) interkanin genişlik ($p=0,018$), interpremolar genişlik ($p=0,002$), kanin derinlik ($p=0,047$), premolar derinlik ($p=0,015$) ve molar derinlikte ($p=0,000$) anlamlı bir artış gözlenirken, intermolar genişlikte ($p=0,877$) anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Gruplardaki alt çene alçı model ölçümlerin T0'da ve T2'deki değerlerinin karşılaştırılması.

	T0	T2	
Değişkenler	Ortalama Değer (SS)	Ortalama Değer (SS)	P
İnterkanin Genişlik			
In-Ovation	26,43 (1,82)	27,40 (1,10)	0,018*
Synergy	25,71 (1,52)	27,59 (1,3)	0,000*
İnterpremolar Genişlik			
In-Ovation	34,59 (2,20)	35,92 (1,86)	0,002*
Synergy	33,80 (2,13)	35,67 (1,57)	0,000*
İntermolar Genişlik			
In-Ovation	47,97 (1,73)	47,97 (1,82)	0,877**
Synergy	47,17 (2,57)	46,50 (2,5)	0,141*
Kanin Derinlik			
In-Ovation	5,07 (0,87)	5,58 (0,57)	0,047*
Synergy	5,14 (1,03)	5,74 (0,89)	0,008*
Premolar Derinlik			
In-Ovation	10,80 (1,24)	11,41 (0,1)	0,015*
Synergy	11,12 (1,48)	11,71 (1,31)	0,002*
Molar Derinlik			
In-Ovation	25,28 (1,72)	26,70 (1,40)	0,000*
Synergy	25,87 (1,82)	27,20 (1,73)	0,000*

SS; Standart Sapma, *Eşleştirilmiş t-test ($p<0,05$), **Wilcoxon Signed Ranks Test ($p<0,05$).

Synergy braketle tedavi edilen grupta, başlangıç ve 4 ay sonraki interkanin genişlik ($p=0,000$), interpremolar genişlik ($p=0,000$), kanin derinlik ($p=0,008$), premolar derinlik ($p=0,002$) ve molar derinlikte ($p=0,000$) anlamlı bir artış gözlenirken, intermolar genişlikte ($p=0,141$) anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir (Tablo 1).

In-ovation ve synergy braketlerle tedavi edilen gruplarda, interkanin genişlik ($p=0,240$), interpremolar genişlik ($p=0,221$), intermolar genişlik ($p=0,168$), kanin derinlik ($p=0,770$), premolar derinlik ($p=0,942$), molar derinlikte ($p=0,769$) meydana gelen ortalama değişim miktarında synergy veya in-ovation lehine anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Gruplar arasında alt çene model ölçümlerinde meydana gelen değişim miktarının değerlendirilmesi.

Değişkenler	Ortalama Değer (SS)	P*
Interkanin Genişlik		
In-Ovation	0,97 (1,46)	0,240*
Synergy	1,49 (0,92)	
Interpremolar Genişlik		
In-Ovation	1,33 (1,45)	0,221*
Synergy	1,88 (1,01)	
Intermolar Genişlik		
In-Ovation	0 (0,79)	0,168*
Synergy	-0,66 (1,70)	
Kanın Derinlik		
In-Ovation	0,51 (0,94)	0,770*
Synergy	0,60 (0,78)	
Premolar Derinlik		
In-Ovation	0,60 (0,88)	0,942*
Synergy	0,58 (0,63)	
Molar Derinlik		
In-Ovation	1,41 (0,94)	0,769*
Synergy	1,32 (0,76)	

SS; Standart Sapma, *Bağımsız t-test (p<0,05).

Gruplar arası hasta başında geçen süreyi değerlendirmek üzere, 3. ayın başında .015 inch thermal Ni-Ti'den .018 inch thermal Ni-Ti'ye geçiş aşamasında yapılan tel değiştirme süreleri karşılaştırıldığında in-ovation braketlerin tel değiştirme sürelerinin synergy braketlerden anlamlı şekilde daha az olduğu görülmüştür (p=0,000).

Synergy ve in-ovation gruplarından alınan başlangıç (T0) ve bitiş (T2) modelleri üzerinde yapılan çapraşıklıkta meydana gelen ortalama düzelme miktarları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Her 2 braket sisteminin hayes-nance analizi ölçümleri açısından birbirlerine üstünlükleri olmadığı görülmüştür (p=0,264).

Hastalara braketleme sonrası verilen VAS değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında 4. ve 24. saatlerde (p=0,176, p=0,174), 3., 7. ve 30. günlerde (p=0,152, p=1,000, p=1,000) hissedilen ağrı miktarında, gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Tablo 3).

Tablo 3. 015 inch Thermal NiTi ark teli yerleştirilmesi sonrası VAS değerlerini karşılaştırma.

Değişkenler	Ortalama (SS)	P
4. saat		
In-Ovation	0,00 (0,00-0,75)	0,176*
Synergy	0,50 (0,00-1,00)	
24. Saat		
In-Ovation	0,00 (0,00-1,00)	0,174*
Synergy	1,00 (0,00-2,00)	
3. Gün		
In-Ovation	0,00 (0,00-0,00)	0,152*
Synergy	0,00 (0,00-0,75)	
7. gün		
In-Ovation	0,00 (0,00-0,00)	1,000*
Synergy	0,00 (0,00-0,00)	
30. Gün		
In-Ovation	0,00 (0,00-0,00)	1,000*
Synergy	0,00 (0,00-0,00)	

SS; Standart Sapma, *Mann Whitney U (p<0,05).

Hastalara 3. ayın başında verilen VAS değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında 4. ve 24. Saatlerde (p=0,176, p=0,174), 3., 7. ve 30. günlerde (p=0,152, p=1,000, p=1,000) hissedilen ağrı miktarında, gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4).

Tablo 4. 018 inch Thermal NiTi ark teli yerleştirilmesi sonrası VAS değerlerini karşılaştırma.

Değişkenler	Ortalama (SS)	P
4. saat		
In-Ovation	0,00 (0,00-0,75)	0,176*
Synergy	0,50 (0,00-1,00)	
24. Saat		
In-Ovation	0,00 (0,00-1,00)	0,174*
Synergy	1,00 (0,00-2,00)	
3. Gün		
In-Ovation	0,00 (0,00-0,00)	0,152*
Synergy	0,00 (0,00-0,75)	
7. gün		
In-Ovation	0,00 (0,00-0,00)	1,000*
Synergy	0,00 (0,00-0,00)	
30. Gün		
In-Ovation	0,00 (0,00-0,00)	1,000*
Synergy	0,00 (0,00-0,00)	

SS; Standart Sapma, *Mann Whitney U (p<0,05).

Hastalara braketleme sonrası verilen VAS değerleri incelendiğinde in-ovation ve synergy gruplarında en fazla ağrı 24. saatte görülmüştür. 24. saatten sonra ağrının giderek azaldığı ve 30. günde hiç ağrı hissedilmediği gözlemlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. 015 inch Thermal NiTi ark teli yerleştirilmesi sonrası gruplardaki VAS değerleri.

Period	In-Ovation	Synergy
4. Saat	3,00 (0,50-4,50)	1,00 (0,00-2,75)
24. Saat	4,50 (0,25-6,75)	2,50 (1,00-5,25)
3. Gün	1,50 (0,00-3,75)	0,50 (0,00-2,00)
7. Gün	0,00 (0,00-1,00)	0,00 (0,00-0,00)
30. Gün	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-0,00)
P	0,000*	0,000*

*Friedman Test (p<0,05).

Hastalara 3. ayın başında .018 inch thermal Ni-Ti ark teli yerleştirilmesi sonrası verilen VAS değerleri incelendiğinde 2 grupta da 7. günden sonra hiç ağrı olmadığı ve en fazla 24. saatte ağrı hissedildiği görülmüştür (Tablo 6).

Tablo 6. 018 inch Thermal NiTi ark teli yerleştirilmesi sonrası gruplardaki VAS değerleri.

Period	In-Ovation	Synergy
4. Saat	0,00 (0,00-0,75)	0,50 (0,00-1,00)
24. Saat	0,00 (0,00-1,00)	1,00 (0,00-2,00)
3. Gün	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-0,75)
7. Gün	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-0,00)
30. Gün	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-0,00)
P	0,050*	0,001*

* Friedman Test (p<0,05).

TARTIŞMA

Bu çalışma alt çene anterior çapraşıklıkta sahip hastalarda, self ligating ve low friction braket sistemleri kullanılarak yapılmıştır. Literatürde bu 2 sistemin karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda elde edilen sonuçlarda, in-ovation ve synergy braketlerle tedavi olan gruplarda, interkanin genişlik, interpremolar genişlik, kanin derinlik, premolar derinlik ve molar derinlikte anlamlı bir artış gözlenirken intermolar genişlikte anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. Gruplar arası interkanin, interpremolar ve intermolar genişliklerde ve kanin, premolar ve molar derinliklerde meydana gelen ortalama değişim miktarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Alt çene ön bölge çapraşıklıkta sahip hastalarda konvansiyonel ve self ligating braket sistemlerinin dental etkilerinin karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada interkanin ve intermolar genişlik değişimleri değerlendirilmiştir. Interkanin genişlik incelendiğinde, gruplar arası farklılık görülmezken, intermolar genişliğin self ligating grubunda yaklaşık 2 mm arttığı, konvansiyonel braket grubunda ise 0,5 mm arttığı görülmüştür.⁸

Pandis ve ark.'nın⁹ yaptığı benzer bir çalışmada tedavi sonunda interkanin genişlikte artış gözlenmiş olmasına rağmen, konvansiyonel ve self ligating braketler arasında bir farklılık görülmemiştir. Ancak her 2 grupta intermolar genişlikte artış olmakla beraber bu artış self ligating bra-

ketlerde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla görülmüştür.

Yapılan başka bir çalışmada self-ligating ve konvansiyonel gruplar arasında kesici diş eğimi, intermolar, interkanin, interpremolar mesafelerde hafif artışlar gözlenirken, self-ligating grubunda molar bölgede daha fazla ekspansiyon görülmüştür ve istatistiksel olarak anlamlıdır.¹⁰

Bu çalışmaların bulguları ile bizim yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz bulgular değerlendirilmiş, bu da bize low friction braket sistemlerinin, self ligating braket sistemlerine benzer dental etkiler gösterdiğini ve self ligating braketlere alternatif kullanılabileceklerini, konvansiyonel braketlere göre daha başarılı olduğunu göstermiştir.

Ortodontik tedavinin yaygın bir sonucu olarak meydana gelen ağrı ve rahatsızlık hissi, genellikle sabit apareylerde gözlenmekte olup, ortodontik tedavi süresince başlangıç ark telini yerleştirdikten sonra görülür. Yapılan çalışmalar, ark telinin yerleştirilmesinden sonra ağrının, 24. saatte pik yaptığını ve 7 gün içinde belirgin bir şekilde azaldığını göstermektedir.¹¹⁻¹³ Hissedilen ağrı düzeyinin ölçümünde en güvenilir yöntem ise VAS'dır.¹⁴

Bizim çalışmamızın sonucuna göre genel olarak ağrı ilk birkaç saat içinde artış göstermiş, 24 saatten sonra giderek azalmış ve 1 hafta sonra tamamen ortadan kalkmıştır. Ayrıca çalışmamızda kullanılan synergy ve in-ovation braket sistemlerinin seviyeleme aşamasında hissedilen ağrı miktarında gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Başlangıç seviyeleme aşamasında self ligating braketlerin konvansiyonel braketlere karşı, ağrı ilişkisinde bu braketler arasında önemli farklılıklar olduğunu bildiren çok az çalışma mevcuttur.¹⁵ Ancak Fleming ve ark.'nın¹⁶ yaptığı çalışmada kullanılan braket tipinden bağımsız olarak, ark telinin yerleştirilmesinden sonra 4. ve 24. saatlerde, 3. ve 7. günlerde ağrı hissedildiği gösterilmiştir.

Scott ve ark.'nın¹⁷ yaptığı çalışmada, başlangıç seviyeleme aşamasında, self ligating ve konvansiyonel braket kullanımının VAS ve analjezi kullanım verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu da bize, hissedilen ağrı yoğunluğunun kullanılan braket sistemlerinden bağımsız olduğunu, geçen zamanın ağrı yoğunluğu üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu da çalışmamızın, ortodontik tedavinin seviyeleme safhasında ağrı düzeyleriyle ilgili yapılan diğer çalışmalarla tutarlı olduğunu ortaya koymuştur.

Başlangıç seviyeleme ark teli olarak .015 inch thermal Ni-Ti teller kullanılmıştır. Amaç dişleri ortodontik olarak hareket ettirebilecek en hafif kuvveti uygulamaktır. Ortodontik tedavi esnasında en uygun kuvvet seviyesi yıllar boyunca tartışmalı bir konu olmuştur.¹⁸⁻²³ Araştırmacılar hafif kuvvetlerin kullanılmasını, özellikle ortodontik diş hareketi sağlayan en hafif kuvvetin uygulanması gerektiğini savunmaktadırlar.²⁴⁻²⁶ Yapılan çalışmalarda, thermal Ni-Ti

tellerin, klasik Ni-Ti tellerden daha az kuvvet uyguladığı bulunmuştur.²⁷

Ayrıca Montasser ve ark.'nın⁶ yaptığı çalışma sonucunda ortodontik tedavinin başlangıç seviyeleme aşamasında .012 thermal Ni-Ti ya da .0155 cross-sectional coaxial ark teli kullanımını önerilmektedir.

Gruplar arası hasta başında geçen süreyi değerlendirmek üzere, 3. ayın başında .015 inch thermal Ni-Ti'den .018 inch thermal Ni-Ti'ye geçiş aşamasında yapılan tel değiştirme süreleri karşılaştırıldığında in-ovation braketlerin tel değiştirme sürelerinin synergy braketlerden daha az olduğu görülmüştür. Bu durumun in-ovation braketlerin self ligating sistemine sahip olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Kapak açma ve kapama işlemleri, telleri lastik ligatür ile ligatüre etmekten daha kolay ve hızlıdır.

Ligatür işleminin yapıldığı konvansiyonel braketler ile self ligating braketlerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, self ligating braket kullanıldığında hasta başında geçen süre belirgin olarak daha az bulunmuştur.²⁸ Self ligating braketlerin klinik etkinliğinin değerlendirildiği başka bir çalışmada farklı marka self ligating braketlerin ortak özelliklerinin hekime zaman kazandırmak olduğu belirlenmiştir.²⁹ Bu çalışmaların bulguları bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Dolayısıyla bu bilgiler ışığında in-ovation braketlerin hasta başında geçirilen süreyi kısaltma adına synergy braketlere göre daha üstün olduğunu söyleyebiliriz.

SONUÇ

In-ovation braketlerin self ligating sistemi sayesinde çok az sürtünme kuvvetine sahip olması ve synergy braketlerinde ise 6 kanatlı olmasından kaynaklı, orta kanatlarından ligatüre edildiğinde düşük sürtünme kuvveti oluşmasından dolayı başlangıç seviyeleme aşamasında iki braket sistemi de uygun kullanım özelliğine sahiptir.

Her iki braket sisteminde çapraşıklığı çözmede, interkanin, interpremolar, intermolar genişlik, kanin, premolar, molar derinlik ölçümleri arasında bir farklılık bulunamamıştır.

VAS değerlendirmesinde hastanın hissettiği ağrı bakımından braket sistemleri arasında bir farklılık bulunamamıştır. Ark teli yerleştirmesini takiben ilk 24 saatte ağrıda artış olduğu ve ağrının giderek azaldığı bir hafta sonra hiç ağrı hissedilmediği görülmektedir. Bu bilgiler ışığında hastalara ağrının 24 saat sonra azalacağı ve bir hafta sonra ağrı hissini ortadan kalkacağı söylenebilir.

Tel değiştirme süreleri karşılaştırıldığında in-ovation braketlerin tel değiştirme sürelerinin synergy braketlerden daha az olduğu görülmüştür. Dolayısıyla in-ovation braketlerin hasta başında geçirilen süreyi kısaltma adına synergy braketlere göre daha üstün olduğunu söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Turnbull NR, Birnie DJ. Treatment efficiency of conventional vs self-ligating brackets: effects of archwire size and material. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2007; 131: 395-399.

2. Eberting JJ, Straja SR, Tuncay OC. Treatment time, outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. Clinical orthodontics and research 2001; 4: 228-234.

3. Badawi M, Toogood RW, Carey JP, Heo G, Major PW. Torque expression of self-ligating brackets. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2008; 133: 721-728.

4. Morina E, Eliades T, Pandis N, Jager A, Bourauel C. Torque expression of self-ligating brackets compared with conventional metallic, ceramic, and plastic brackets. The European Journal of Orthodontics 2008; 30:233-238.

5. Montasser MA, El-Bialy T, Keilig L, Reimann S, Jäger A. Force levels in complex tooth alignment with conventional and self-ligating brackets. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2013; 143: 507-514.

6. Montasser MA, Keilig L, Bourauel C. An in vitro study into the efficacy of complex tooth alignment with conventional and self-ligating brackets. Orthodontics & Craniofacial Research 2015; 18: 33-42.

7. Atik E, Ciğer S. An assessment of conventional and self-ligating brackets in Class I maxillary constriction patients. Angle Orthodontist 2014; 84: 615-622.

8. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: a prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2007; 132: 208-215.

9. Pandis N, Polychronopoulou A, Makou M, Eliades T. Mandibular dental arch changes associated with treatment of crowding using self-ligating and conventional brackets. The European Journal of Orthodontics 2009; 32: 248-253.

10. Fleming PS, DiBiase AT, Sarri G, Lee RT. Comparison of mandibular arch changes during alignment and leveling with 2 preadjusted edgewise appliances. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2009; 136: 340-347.

11. Jones M, Chan C. The pain and discomfort experienced during orthodontic treatment: A randomized controlled clinical trial of two initial aligning arch wires. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1992; 102: 373-381.

12. Polat O, Karaman AI. Pain control during fixed orthodontic appliance therapy. The Angle Orthodontist 2005; 75: 214-219.

13. Abdelrahman, RSh, Al-Nimri KS, Al Maaitah EF. Pain experience during initial alignment with three types of nickel-titanium archwires: a prospective clinical trial. The Angle Orthodontist 2015; 85: 1021-1026.

14. Otasevic M, Naini FB, Gill DS, Lee RT. Prospective randomized clinical trial comparing the effects of a masticatory bite wafer and avoidance of hard food on pain asso-

ciated with initial orthodontic tooth movement. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2006; 130: 6-9.

15. Miles PG, Weyant RJ, Rustveld L. A clinical trial of Damon 2™ vs conventional twin brackets during initial alignment. The Angle Orthodontist 2006; 76: 480-485.

16. Fleming PS, Dibiase AT, Sarri G, Lee RT. Pain experience during initial alignment with a self-ligating and a conventional fixed orthodontic appliance system: a randomized controlled clinical trial. The Angle Orthodontist 2009; 79: 46-50.

17. Scott P, Sherriff M, Dibiase AT, Cobourne MT. Perception of discomfort during initial orthodontic tooth alignment using a self-ligating or conventional bracket system: a randomized clinical trial. The European Journal of Orthodontics 2008; 30: 227-232.

18. Storey E. Force in orthodontics and its relation to tooth movement. Aust J Orthod 1952; 56: 11-18.

19. Quinn RS, Yoshikawa DK. A reassessment of force magnitude in orthodontics. American Journal of Orthodontics 1985; 88: 252-260.

20. Oppenheim A. A possibility for physiologic orthodontic movement. American Journal of Orthodontics and Oral Surgery 1944; 30: 345-368.

21. Nikolai RJ. On optimum orthodontic force theory as applied to canine retraction. American Journal of Orthodontics 1975; 68: 290-302.

22. Hixon EH, Atikian H, Callow GE, McDonald HW, Tacy RJ. Optimal force, differential force, and anchorage. American Journal of Orthodontics 1969; 55: 437-457.

23. Reitan K. Effects of force magnitude and direction of tooth movement on different alveolar bone types. The Angle Orthodontist 1964; 34: 244-255.

24. Schwarz AM. Tissue changes incidental to orthodontic tooth movement. International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography 1932; 18: 331-352.

25. Oppenheim A. Human tissue response to orthodontic intervention of short and long duration. American Journal of Orthodontics and Oral Surgery 1942; 28: 263-301.

26. Reitan K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. American Journal of Orthodontics 1967; 53: 721-745.

27. Parvizi F, Rock WP. The load/deflection characteristics of thermally activated orthodontic archwires. The European Journal of Orthodontics 2003; 25: 417-421.

28. Shivapuja PK, Berger J. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1994; 106: 472-480.

29. Berger J, Byloff FK. The clinical efficiency of self-ligated brackets. Journal of Clinical Orthodontics 2001; 35: 304-310.

Lateral sefalometrik radyografide izlenen artefaktlar

Artefacts in lateral cephalometric radiography

Dt. Umut Pamukçu

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0001-8356-8344

Prof. Dr. Meryem T. Alkurt

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0003-0908-8304

Prof. Dr. İlkay Peker

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0002-2888-2979

Geliş tarihi: 24 Kasım 2017

Kabul tarihi: 2 Mayıs 2018

doi: 10.5505/yeditepe.2019.36349

Yazışma adresi:

Dt. Umut Pamukçu
Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi A.D.
Bişkek Cd. (8.Cd.) 82.Sk. No:4 06510 Emek – Ankara
Tel: (0312) 203 41 57, (0505) 824 68 55
E-posta: dtumutpamukcu@gmail.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, lateral sefalometrik radyografi görüntülerinde izlenen artefaktların görülme sıklığını ve dağılımını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 504 adet lateral sefalometrik radyografi görüntüsü dahil edildi. Görüntüler öncelikle artefakt mevcut olup olmamasına göre incelendi. İzlenen artefaktlar altı grupta sınıflandırıldı: (1) hastanın ağız açık olması nedeniyle izlenen artefakt, (2) dudakların sıkıca kapalı olması nedeniyle izlenen artefakt, (3) hareket artefaktı, (4) yabancı cisim artefaktı, (5) transvers eksenindeki ve (6), antero-posterior eksenindeki rotasyona bağlı artefakt. Belirlenen artefaktların dağılımı tanımlayıcı istatistik ile hesaplandı.

Bulgular: İncelenen tüm lateral sefalometrik radyografi görüntülerinde %31,3 (n=158) oranında artefakt belirlendi. En fazla transvers eksenindeki rotasyona bağlı artefakt izlenirken (%64,5), en az oranda ise hareket artefaktı (%1,9) belirlendi.

Sonuç: Çalışmanın sonuçları lateral sefalometrik görüntülerindeki artefakt oranının görece olarak yüksek olduğunu gösterdi. En fazla transvers eksenindeki rotasyona bağlı artefaktlar izlendi.

Anahtar kelimeler: Lateral sefalometri, artefakt, rotasyon.

SUMMARY

Aim: The aim of this study was to evaluate the prevalence and distribution of artefacts on lateral cephalometric radiography images.

Material and Methods: This study included 504 lateral cephalometric radiography images. The images were firstly examined whether artefacts were present or not. The observed artefacts were classified in six groups: (1) artefact observed due to the patient's mouth being open, (2) artefact due to tight lips (3) motion artefact (4) foreign body artefact, (5) artefact due to rotation in transvers plane (6), artefact due to rotation in antero-posterior plane. The distribution of the determined artefacts was calculated by descriptive statistics.

Results: The artefact rate was determined as 31.3% (n = 158). The most frequent artefacts were artefact due to rotation in transvers plane (64.5%), the least frequent artefacts were motion artefact (1.9%).

Conclusion: The results of this study showed that the artefact ratio was relatively high on lateral cephalometric images. The most frequent artefacts were the ones due to rotation in transvers plane

Keywords: Lateral cephalometry, artefact, rotation.

GİRİŞ

Sefalometrik radyografi, baş ve boyun anatomisi hakkında çok önemli diagnostik bilgi sağlayan, diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılan bir ekstraoral görüntüleme tekniğidir. 'Cephalo' baş ve 'metric' ölçüm anlamına gelen Latince kelimelerin birleşiminden türetilmiştir. Bu teknik, kemiğin yanısıra yumuşak doku profilini de kapsayan, yüzün büyüme şekli ve gelişimini değerlendirmek için özellikle ortodontide kulla-

nilan, belirli referans noktaları rehberliğinde baş ile ilgili ölçümlerin yapılmasına olanak sağlayan bir görüntüleme yöntemidir.¹

İlk defa 1931 yılında Amerika Birleşik Devletleri Broadbent ve Almanya'da Hofrath tarafından geliştirilen ve kullanılan lateral sefalometrik radyografi tekniği, bu tarihten itibaren ortodontik değerlendirme ve tedavi planlaması için standart bir araç haline gelmiştir.²⁻⁴ Lateral sefalometrik radyografi görüntüleri, birçok Avrupa ülkesinde ortodontik tedaviden önce sistematik olarak elde edilir.^{4,5}

Sefalometrik radyografi görüntüleri, görüntüleme sırasında kafatası, film ve x-ışını demetinin sabit olarak kalmasına yardımcı olan sefalostat ile elde edilir.¹ Sefalometrik görüntülemenin amacı, yüzün majör fonksiyonel bileşenleri arasındaki horizontal ve vertikal yöndeki ilişkileri değerlendirmektir. Bu bileşenler; kafa-kafa kaidesi, maksilla-mandibula, maksiller dentisyon-alveolar proçes ve mandibular dentisyon-alveolar proçes'tir.¹

Sefalometrik görüntülerde; iskelet, diş ve yumuşak dokulardan çizgiler, düzlemler, açılar ve mesafeler çizilerek hem ölçümler yapılır hem de hastalar kraniyofasiyal morfolojilerine göre sınıflandırılabilir. Tedavinin başlangıcında elde edilen ölçümler daha önce standart olarak kabul edilmiş değerlerle kıyaslanır. Tedavinin devam ettiği süreçte ise ölçümler, büyümeyi ve tedavinin gelişimini izlemek için aynı hastanın önceki sefalometrik radyografileri ile karşılaştırılır.¹ Bu nedenle elde edilen görüntüler kabul edilebilir tanınabilir kalitede olmalıdır. Bununla birlikte yöntemin, üç boyutlu objenin iki boyutlu görüntüsünü kaydetmesi, görece olarak uzun görüntü elde etme süresi, standardizasyon zorluğu ve güvenilirliğinin sınırlı olması gibi dezavantajları vardır.¹ Sefalometrik görüntüleme, nadir durumlarda merkezi ışının film yüzeyine dik olarak yansıtılabildiği ideal durum oluşur.⁶

Sefalometrik radyografi görüntülerini etkileyen en önemli faktörler; radyografik distorsiyon ve belirli oranlarda oluşan, radyografik magnifikasyondur.⁷ Projeksiyon hatalarını en aza indirmek için kulak çubuğu ve burun sabitleyiciden oluşan bir baş sabitleme aygıtı kullanılır. Bununla birlikte, cihazdaki dış kulak yolu ve hastanın yumuşak dokusu ile temas eden sabitleme aygıtı içinde baş hafifçe rotasyon gösterebileceğinden antero-posterior, transvers veya vertikal ekseninde sapmalar olabilir. Kafanın farklı konumlanmasından kaynaklanan bu hatalar nedeniyle, anatomik yapılar merkezi ışına göre farklı konumlanır. Böylece lineer ve angular ölçümlerde hata meydana gelebilir. Projeksiyon hataları tam olarak değerlendirilemez ve anlaşılmasa ortodontik tedavide vazgeçilmez olan sefalometrik ölçümlerin doğruluğu önemli ölçüde etkilenir.⁸ Artefakt; bir radyografide normalde olmaması gereken, incelenen bölgenin anatomik yapısı ile ilgili olmayan, ancak filmlerin depolanması, filmlerin banyo yapılması veya radyografi işlemi sırasında bir hata sonucu oluşan istenmeyen

görüntü ve bozukluklar olarak tanımlanır.⁶ Sefalometrik radyografi görüntülerinde sıklıkla karşılaşılan artefaktlar; magnifikasyon, distorsiyon, lineer ve angular yönde yapılan ölçümlerde meydana gelen farklılıklar ve anatomik landmarkların belirlenmesi esnasında oluşan hatalar olarak sıralanabilir.

Literatürde sefalometrik radyografi görüntülerinde karşılaşılan artefaktlarla ilgili bazı çalışmalar yapılmış olmakla birlikte, bilgimiz dahilinde retrospektif olarak lateral sefalometrik radyografi görüntülerindeki artefaktların dağılımını inceleyen çalışma yoktur.

Bu çalışmanın amacı, lateral sefalometrik radyografi görüntülerinde izlenen artefaktların görülme sıklığını ve dağılımını retrospektif olarak değerlendirmektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu retrospektif çalışma Helsinki Deklarasyonu ilkelerine göre yürütülmüştür. Çalışmaya başlamadan önce Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Komisyonu'ndan onay alındı (sayı no: 36290600/03). Araştırmada Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda 2016 yılında 504 hastadan çeşitli nedenlerle elde edilmiş dijital lateral sefalometrik radyografi görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya dahil edilen görüntüler Sirona ORTHOPHOS XG cihazıyla (Sirona, Bensheim, Almanya) 73 kVp, 15 mA ve 14,9 sn'lik ekspoz süresinde elde edilmiş görüntülerdi. Tüm radyografik değerlendirmeler, aynı bölümde uzmanlık eğitimine devam eden deneyimli bir hekim (U.P.) tarafından yapıldı. Lateral sefalometrik radyografi görüntüleri öncelikle artefakt olup olmamasına göre incelendi. İzlenen artefaktlar; 6 grupta sınıflandırıldı:

1. Hastanın ağızı açık olması nedeniyle izlenen artefakt (Resim 1)
2. Dudakların sıkıca kapalı olması nedeniyle izlenen artefakt (Resim 2)
3. Hareket artefaktı (Resim 3)
4. Yabancı cisim artefaktı (Resim 4)
5. Antero-posterior eksenindeki rotasyona bağlı artefakt (Resim 5)
6. Transvers eksenindeki rotasyona bağlı artefakt (Resim 6)



Resim 1. Hastanın ağızı açık pozisyonda izlenen artefakt.



Resim 4. Yabancı cisim artefaktı izlenen görüntü.



Resim 2. Dudaklar sıkıca kapalı pozisyonda izlenen artefakt.



Resim 5. Antero-posterior eksenindeki rotasyona bağlı artefakt.



Resim 3. Hareket artefaktı.



Resim 6. Transvers eksenindeki rotasyona bağlı artefakt.

BULGULAR

İncelenen 504 lateral sefalometrik görüntüde toplam 158 (%31,3) artefakt tespit edildi (Tablo 1).

Tablo 1. Artefaktların dağılımı.

Artefaktlar	N	%
Hastanın ağız açık olması nedeniyle izlenen artefakt	13	%8,2
Dudakların sıkıca kapalı olması nedeniyle izlenen artefakt	14	%8,9
Hareket artefaktı	3	%1,9
Yabancı cisim artefaktı	9	%5,7
Antero-posterior eksendeki rotasyona bağlı artefakt	102	%64,5
Transvers eksendeki rotasyona bağlı artefakt	7	%4,4
1'den fazla artefakt izlenen görüntü	11	%6,7
Toplam artefakt	158	%31,3
Toplam görüntü	504	%100

İzlenen artefaktların çoğunlukla antero-posterior eksen-
deki rotasyondan kaynaklandığı (%64,5) belirlendi. Arte-
fakt gözlenen görüntü sayısı toplamı 147 iken 11 görün-
tüde 1'den fazla artefakt gözlemlendi. Görüntü başına düşen
artefakt sayısı 1,07 olarak hesaplandı.

TARTIŞMA

Lateral sefalometrik radyografi görüntülerinde karşılaşılan artefaktların çoğunlukla, hastanın sefalostatta hatalı konumlanması sonucu meydana geldiği bildirilmektedir.⁷ Bundan dolayı lateral sefalometrik radyografi görüntüleri elde edilirken, hastanın başının pozisyonu standart ve kolaylıkla tekrarlanabilir olmalıdır. Hastanın, gözü seviyesinde uzak bir noktaya baktığı, örneğin; kumsalda gün batımını izlerken meydana gelen baş pozisyonu 'doğal baş konumu' olarak adlandırılır.⁹ Doğal baş konumu kavramı, ortodontide 1958 yılında çeşitli araştırmacılar tarafından kullanılmaya başlanmıştır.^{10,11} Cooke ve Wei, 1998 yılında doğal baş konumunun 2 ye yakın farklı radyograflarda tekrarlanabileceğinden bahsetmişlerdir.¹² Aynı çalışmada lateral sefalometrik radyograflar elde edilirken karşısındaki aynaya bakan hastalarda 1,9, ayna bulunmadan elde edilen radyograflarda ise ^{2,7} farklı görüntülerin tekrarlanabildiğini göstermişlerdir.¹² Aynı zamanda doğal baş konumunda elde edilen radyograflarda kulak çubuklarının kullanılıp kullanılmamasının görüntüde herhangi bir fark yaratmadığını vurgulamışlardır.¹² Dvortsin'e göre doğru sefalometrik analiz için standart fotoğraflar ile belirlenen doğal baş konumu ve standart radyograflar kombine olarak kullanılmalıdır.¹³ Doğal baş konumu bireylerin habitüel baş pozisyonlarıdır. Hastalar gündelik hayatta Frankfurt horizontal düzlemine göre başlarını konumlandırmazlar. Bu şekilde yapılmış olan yumuşak doku-sefalometrik analizlerine dayalı tedavi planlarında da hata ihtimali yüksektir. Klinik pratikte doğal baş konumunun doğru tespiti için farklı yöntemler önerilmektedir. Bu yöntemlerden biri, lateral sefalometrik radyografi çekimi öncesinde hastanın kısa bir süre yürütülmesini takiben, ayakta duran hastaya başını öne ve arkaya hareket ettirmesi söylenerek hastanın duraklatılması şeklindedir.^{14,15} Diğer bir yöntemde

ise, hastaya kendisinden 200 cm uzakta duran aynada kendi gözlerinin içine bakması söylenerek görüntü elde edildiğinde yine doğal baş konumunun yakalanabileceği bildirilmiştir.¹⁶ Doğal baş konumu sağlandıktan sonra sefalostatta bulunan kulak çubukları, alın ve burun sabitleyicilerle hasta başı sabitlenerek sefalometrik görüntüsü alınmalıdır.¹⁶

Sefalometrik radyografi görüntülerinde karşılaşılan en önemli artefaktlar, radyografik distorsiyon ve radyografik magnifikasyondan kaynaklanır.⁷ X-ışını kaynağından çıkan ışınlar birbirinden uzaklaşarak ilerleyen (diverjan) bir paterne sahip olduğundan, objenin elde edilen görüntüsünde değişen oranlarda magnifikasyon meydana gelir. Lateral sefalometrik radyografi görüntülerindeki magnifikasyonu azaltmak için, x-ışını kaynağı ile obje arasındaki mesafeyi arttırmak ve obje ile radyografik film arasındaki mesafeyi azaltmak gerekir. Radyografik görüntülerdeki magnifikasyon, yapılan ölçümleri etkileyen önemli bir faktördür ve özellikle sefalometrik analiz gereken ortodontik uygulamalar için kritik bir değere sahiptir.⁷ Weems, kraniyofasiyal yapılarıdaki magnifikasyonun, filme yakın objelerde veya ışınların tam ortasındaki objelerde bile yaklaşık %0-24 arasında değiştiğini bildirmiştir.¹⁷ Bergensen ise lateral sefalometrik radyografi görüntülerindeki magnifikasyonun %4,6-7,2 olduğunu belirtmektedir.¹⁸ Neto ve arkadaşlarının kuru kafalarla yaptıkları çalışmada magnifikasyonun angular, lineer ve oransal ölçümler üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.⁷ Lineer ölçümlerin magnifikasyondan önemli ölçüde etkilendiği, angular ve oransal ölçümlerde ise önemli bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir.⁷ Benzer şekilde başka bir çalışmada obje, x-ışını kaynağından uzaklaştığında lineer ölçümlerde belirgin bir değişim olduğu gözlemlenmiştir.⁷

Distorsiyon; yatay ve dikey magnifikasyon faktörlerinin bir oranı olarak kabul edilir. Ölçüm değerleri rotasyon yönüne göre farklılık gösterir, çünkü farklı düzlemler farklı magnifikasyon oranına sahiptir.⁸ Lateral sefalometrik radyografi görüntüleri elde edilirken sefalostat, bireyin mid-sagittal düzleminin radyografik filmle paralel ve x-ışınına dik olarak kalmasını sağlar. Antero-posterior eksenindeki rotasyon, x-ışını ve obje arasındaki hizalamada değişikliklere neden olur ve belirli bir yapının veya alanın duplikasyonundan oluşan görüntüde distorsiyona yol açar. Bu durum sefalometrik analiz esnasında hatalı çakışmalarla sonuçlanır.⁷ Rotasyona bağlı artefakt miktarı, özellikle korpus mandibuladaki yatay doğrusal ölçümlerde ortaya çıkar. Bunun nedeni, korpus mandibuladaki anatomik landmarkların merkezi ışıdan daha uzakta ve dikey konumda yerleşmiş olmaları ve bilateral yapıların süperpozisyonu olabilir. Posterior yüz yüksekliği ölçümlerinde ise rotasyonel eksene yakınlıktan dolayı daha az artefakt meydana gelir.⁸ İdeal koşullarda elde edilen görüntülerde magnifikasyon miktarı ihmal edilebilir veya en azından vertikal ve horizontal

olarak eşittir, böylece distorsiyonun minimuma indirildiği düşünülür.⁸ Showfety ve ark.¹⁹ tarafından doğru hasta pozisyonlandırmasında kulak çubuklarının kullanımının çok önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu ayarlamaların doğru ve yeterli şekilde yapılması ile oluşabilecek distorsiyon miktarı en az düzeye indirilebilir. Bizim çalışmamızda en fazla izlenen artefakt, antero-posterior eksenindeki rotasyona bağlı artefaktlardı (%64,5). Bu artefaktın oluşmasını önlemek için uygulamayı yapan operatör mutlaka hekim tarafından eğitilmeli ve eğitimler periyodik olarak (örneğin; yılda bir kez) tekrarlanmalıdır.

Rotasyon, antero-posterior eksen, vertikal eksen ve transversal ekseninde gerçekleşebilir. Ancak antero-posterior ve transversal eksenlerde tam bir standardizasyon sağlamak güçtür. Transversal eksenindeki rotasyonda kafanın konumu merkezi ışına paralel kalmasına rağmen, görüntülerin yerleri değişir, ancak bu durum landmarklar arasındaki ilişkiyi değiştirmez. Böylece görüntüde herhangi bir distorsiyona sebep olmaz. Ancak antero-posterior eksenindeki rotasyon, landmarkları vertikal olarak etkiler ve bilateral yapılar eşit derecede hareket eder. Anatomik landmarklar arasındaki vertikal mesafedeki değişiklikler, landmarkların rotasyon ekseninden uzaklıklarına bağlıdır. Vertikal eksenindeki rotasyon ise horizontal ölçümleri değiştirmekle birlikte, vertikal ölçümleri etkilemez. Bu bağlamda, antero-posterior eksenindeki rotasyondan farklı bir etki yaratır. Landmarklar mid-sagittal düzlemde eşit uzaklıkta olmadığı için eksenlerdeki herhangi bir rotasyon, mid-sagittal hatla bilateral landmarklar arasındaki ilişkiyi değiştirir.⁸ Bu çalışmada en fazla antero-posterior eksenindeki rotasyona bağlı artefaktın tüm artefaktlara oranı %64.5 iken, transversal eksenindeki rotasyon ise %4,4 oranında gözlemlendi. Kafayı sabitlemek için kullanılan alınlık ve kulak çubuklarına rağmen bu artefaktın bu kadar yüksek oranda çıkmasının nedeni; kafanın ilk yerleştirme işlemi sırasında operatör tarafından hastanın kafasının yanlış pozisyonlanması veya operatörün sabitlemesi sonrası hastanın başını hareket ettirmesinden kaynaklanabilir.

Literatürde, lateral sefalometrik radyografi görüntülerinin elde edilmesi sırasında baş pozisyonun distorsiyona etkisini araştıran, kuru kafalarla yapılmış çalışmalar mevcuttur. Ahlqvist ve arkadaşları, objenin 5°'ye kadar rotasyonunun, lineer ölçümlerde %1'den az değişime neden olduğunu, 5°'den fazla rotasyonun ise ölçüm hatalarına neden olduğunu bildirmişlerdir.²⁰ Ahlqvist ve arkadaşları başka bir çalışmada, kafanın 5-10° rotasyonunun angular ölçümlerde hatalara yol açtığını ve başın vertikal eksenindeki (Z eksen) hareketinin de distorsiyonla sonuçlandığını belirtmişlerdir.²¹ Bunları önlemek için ışınlamadan önce hastanın doğru konumlandırılması gerektiğini vurgulamışlardır.⁷ Yoon ve arkadaşları, angular ölçümlerde lineer ölçümlerden daha az hata meydana geldiğini ve mid-sagittal düzlemde bulunan referans noktalarının daha

az distorsiyon gösterdiğini tespit etmişlerdir.²² Bu sonuçlar başka araştırmacılar tarafından da desteklenmiştir.^{8,23} Bununla birlikte, lateral sefalometrik radyografi görüntülerindeki artefaktların görülme sıklığı retrospektif olarak araştırılmamıştır. Bu retrospektif çalışmada, rutin yapılan görüntülemeler incelendiği için artefaktlar, bundan önceki çalışmalarda olduğu gibi tek bir düzlemde (sadece antero-posterior, sadece vertikal vb.) değil, transvers ve antero-posterior düzlemlerde incelendi.

Bireylerin kafa morfolojilerinde asimetri olabilmekle birlikte, lateral sefalometrik radyografi prensibinde anatomik olarak sol ve sağ taraflarda bulunan yapıların görünüşleri ve dolayısıyla konumlarındaki farklılıklar birebir aynı kabul edilmektedir.²⁴ Yüz asimetrisinin dikkate alınmadığı durumlarda doğru tedavi planlaması yapmak mümkün olmayacağından ortodontik uygulamada yüz asimetrisinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi çok önemlidir.²⁵ Asimetrisi olan hastanın lateral sefalometrik görüntüsünde artefakt ile karışabilecek 'double imaj' gözlemlenebilir. Bu nedenle artefakt saptanan durumlarda hatalı bir tedavi planlamasını önlemek için hastanın klinik muayene ile birlikte değerlendirilmesi gerekir. Öte yandan, Durao ve arkadaşları ortodontide iki boyutlu lateral sefalometrik radyografi görüntülerinin geçerliliğini inceledikleri bir sistematik derlemede, bu yöntemin tedavi öncesi değerlendirmede sıklıkla kullanılmasına rağmen, yararlılığı konusunda yeterli bilimsel veri olmadığını bildirmişlerdir.²⁶

Bu çalışmadaki lateral sefalometrik radyografi görüntülerinde en fazla antero-posterior eksenindeki rotasyondan kaynaklanan artefaktlar izlendi. Bununla birlikte, görüntülerin, retrospektif olarak incelenmesi ve hastadaki asimetri varlığı ile ilgili herhangi bir kayıt tutulmaması nedeniyle, meydana gelen çift görüntünün yüz asimetrisi ile ilgili olup olmadığı belirlenemedi. Bu durum çalışma için bir sınırlılık oluşturmaktadır.

Lateral sefalometrik radyografi görüntüleri, üç boyutlu yapıları değerlendirmek için kullanılan iki boyutlu radyografi görüntüleridir.²⁷ İki boyutlu lateral sefalometrik radyografi görüntülerinde, üç boyutlu yapıların perspektif görüntülemesinde yetersizlik²⁸, projeksiyon hataları²⁹, geometrik distorsiyon²⁹, görüntüleme artefaktları³⁰, magnifikasyon²⁸ ve hatalı baş pozisyonundan kaynaklanan hatalar²⁹ oluşabilmektedir. Görüntülerde meydana gelen bu hatalar, üç boyutlu yapıların belirlenmesini zorlaştırır ve belli oranda ölçüm hatalarına neden olur.^{20,29} Son yıllarda bu problemleri en az düzeye indirmek için üç boyutlu bir görüntüleme tekniği olan konikışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) cihazlarına eklenen çeşitli yazılımlar ile ortodontik tanı ve tedavi planlamasıyla ilgili çalışmalar yapılmaktadır.³⁰⁻³² KIBT kullanılarak yapılan üç boyutlu sefalometrik analizlerin iki boyutlu görüntülerle yapılan analizlerle benzer olduğu saptanmıştır.³⁰⁻³³ KIBT kullanıldığında hastanın yüksek doz radyasyona maruz kalması nedeniyle bu yöntemin

sadece üç boyutlu değerlendirme gereken durumlarda kullanılabileceği vurgulanmaktadır.³³

Öte yandan sefalometrik radyografi görüntülerinde yapılan ölçüm hatalarının, sadece görüntü kalitesine bağlı olarak değil anatomik landmarkların belirgin olarak izlenmemesi, incelenen yapının morfolojisi ve ölçüm yapan gözlemcinin deneyim seviyesi gibi birçok farklı faktörden etkilenebildiği belirtilmiştir.³⁴

Hastanın kafa pozisyonunu doğru bir şekilde sağlamak için; kafanın doğru konumlandırılması ve ışık işaretleyicileri kullanılır. Çocuk hastalarda pediatrik ayarların ve kolimasyonun düzenlenmesi radyasyon dozunun azaltılması için yapılması gerekenlerdendir.³⁵ Hastayı doğru konumlandırma, distorsiyonu önlemede en önemli etkidir, çünkü konumlama hatası nedeniyle x-ışınları, objenin tümüne dik yansımaz ve magnifikasyon oluşur. Oluşan magnifikasyon miktarı, farklı düzlemlerde değişiklik gösterir ve bu nedenle görüntüde distorsiyon oluşur. Operatörün hastayı doğru konumlandırmasına ek olarak, hastaya ışınlama süresince uyması gereken kuralların doğru anlatılması ve hastanın bunlara uyum sağlaması da çok büyük önem taşır. Bu nedenle ışınlama sırasında, hastanın hazırlanması, operatör tarafından eğitilmesi için yeterli zaman harcanmalı ve hastanın talimatlara uyması sağlanmalıdır. Gerektiğinde engelli hastalar veya yeterince iletişim kurulamayan bireyler için ışınlama öncesinde test uygulaması yapılmalıdır.

SONUÇLAR

Bu çalışmanın sonuçları lateral sefalometrik radyografi görüntülerinde %31,3 oranında artefakt meydana geldiğini ve en fazla karşılaşılan artefaktların antero-posterior eksenindeki rotasyona bağlı artefaktlar (%64,5) olduğunu gösterdi.

Gereğinden fazla x-ışını maruziyetini önlemek hem hasta ve radyoloji personelinin sağlığı, hem ülke ekonomisi ve iş gücünü verimli kullanmak açısından önem arz etmektedir. Tüm bunlar göz önüne alındığında önlenmesi görece olarak mümkün artefaktların oluşmaması için birincil görev biz sağlık çalışanlarına düşmektedir.

KAYNAKLAR

1. White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology: principles and interpretation. 7th Ed., St. Louis, Mosby, Elsevier; 2014.
2. Albarakati SF, Kula KS, Ghoneima AA. The reliability and reproducibility of cephalometric measurements: a comparison of conventional and digital methods. Dentomaxillofacial Radiology 2012; 41(1): 11-17.
3. Devereux, L, Moles D, Cunningham SJ, McKnight M. How important are lateral cephalometric radiographs in orthodontic treatment planning? American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2011; 139 (2): e175-e181.
4. Nijkamp PG, Habets LL, Aartman IH, Zentner A. The influence of cephalometrics on orthodontic treatment plan-

ning. The European Journal of Orthodontics 2008; 30.6: 630-635.

5. Atchison KA, Luke LS, White SC. Contribution of pretreatment radiographs to orthodontists' decision making. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 1991; 71(2): 238-245.
6. Harorlu A. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri Tic. Ltd. Şti.; 2014.
7. Rino NJ, de Paiva JB, Queiroz GV, Attizzani MF, Miasiro Junior H. Evaluation of radiographic magnification in lateral cephalograms obtained with different X-ray devices: experimental study in human dry skull. Dental Press Journal of Orthodontics 2013; 18(2): 17-e1.
8. Gaddam R, Shashikumar HC, Lokesh NK, Suma T, Arya S, et al. Assessment of image distortion from head rotation in lateral cephalometry. Journal of International Oral Health: JIOH 2015; 7(6): 35.
9. Verma SK, Maheshwari S, Gautam SN, Prabhat K, Kumar S. "Natural head position: key position for radiographic and photographic analysis and research of craniofacial complex." Journal of Oral Biology and Craniofacial Research 2012; 2(1): 46-49.
10. Moorrees CFA, Kean MR. Natural head position: a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. Am J Phys Anthropol 1958; 16: 213-34.
11. Molhave A. In: A Biostatic Investigation: the Standing Posture of Man Theoretically and Statometrically Illustrated. Copenhagen: Ejnar Munksgaard 1958; 291-300.
12. Cooke MS, Wei SHY. The reproducibility of natural head posture: a methodological study. Am J Orthod Dentofac Orthop 1988; 93: 280-8.
13. Dvortsin DP, Ye Q, Pruijm GJ, Dijkstra PU, Ren Y. Reliability of the integrated radiograph-photograph method to obtain natural head position in cephalometric diagnosis. Angle Orthod 2011; 81: 889-894.
14. Solow B, Tallgren A. Postural changes in cranio-cervical relationships. Tandlaegebladet. 1971; 75: 1247-1257.
15. Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. Acta Odontol Scand. 1971; 29: 591- 607.
16. Cooke MS, Wei SH. The reproducibility of natural head posture: a methodological study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1988; 93: 280-288.
17. Weems RA. Radiographic cephalometric technique. In: Jacobson A. Radiographic cephalometry from basics to video imaging. Carol Stream: Quintessence 1995; 39-52.
18. Bergensen EO. Enlargement and distortion in cephalometric radiography: compensation tables for linear measurements. Angle Orthod 1980; 50(3): 230-244.
19. Showfety KJ, Vig PS, Matteson S. A simple method for taking natural-head-position cephalograms. American Journal of Orthodontics 1983; 83.6: 495-500.
20. Ahlqvist J, Eliasson S, Welander U. The effect of proje-

ction errors on cephalometric length measurements. *The European Journal of Orthodontics* 1986; 8.3: 141-148.

21. Yoon YJ, Kim KS, Hwang MS, Kim HJ, Choi EH, et al. Effect of head rotation on lateral cephalometric radiographs. *The Angle Orthodontist* 2001; 71.5: 396-403.

22. Berneburg M, Koos B, Kratochwil R, Godt A. Effects of head positioning on cephalometric measurements. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 2012; 73(6): 477-485.

23. Chadwick JW, Prentice RN, Major PW, Lam EW. Image distortion and magnification of 3 digital CCD cephalometric systems. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics* 2009; 107(1): 105-112.

24. Lee KH, Hwang HS, Curry S, Boyd RL, Norris K, et al. Effect of cephalometer misalignment on calculations of facial asymmetry. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2007; 132.1: 15-27.

25. Durão AR, Pittayapat P, Rockenbach MI, Olszewski R, Ng S, et al. Validity of 2D lateral cephalometry in orthodontics: a systematic review. *Progress in Orthodontics* 2013; 14.1: 31.

26. Olszewski R, Reychler H. Limitations of orthognathic model surgery: theoretical and practical implications. *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale* 2004; 105(3): 165-169.

27. Major PW, Johnson DE, Hesse KL, Glover KE. Landmark identification error in posterior anterior cephalometrics. *The Angle Orthodontist* 1994; 64.6: 447-454.

28. Baumrind S, Robert CF. The reliability of head film measurements: 2. Conventional angular and linear measures. *American journal of orthodontics* 1971; 60(5): 505-517.

29. Howard DS, Daniel ML. An artifact in mandibular position induced by the intrameatal cephalometric head holder. *American Journal of Orthodontics* 1971; 59(4): 338-342.

30. Danforth RA, Dus I, Mah J. 3-D volume imaging for dentistry: a new dimension. *Journal of the California Dental Association* 2003; 31(11): 817-823.

31. Olszewski R. Three-dimensional computed tomography cephalometric craniofacial analysis: experimental validation in vitro. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2007; 36.9: 828-833.

32. Swennen GR, Schutyser F, Barth EL, De Groeve, De Mey A. A new method of 3-D cephalometry Part I: the anatomic Cartesian 3-D reference system. *Journal of Craniofacial Surgery* 2006; 17(2): 314-325.

33. Oz U, Orhan K, Abe N. Comparison of linear and angular measurements using two-dimensional conventional methods and three-dimensional cone beam CT images reconstructed from a volumetric rendering program in vivo. *Dentomaxillofacial Radiology* 2011; 40(8): 492-500.

34. Björk A, Björk L. Artificial deformation and cranio-faci-

al asymmetry in ancient Peruvians. *Journal of Dental Research* 1964; 43(3): 353-362.

35. John P, Puri A, Ho-A-Yun J. A re-audit of the quality of digital lateral cephalometric radiographs. *Orthodontic Update* 2015; 8(1): 24-27.

Geleneksel Türk içeceklerinde bekletilen laminate geçici restorasyon materyallerinin renk stabiliteilerinin karşılaştırılması

Comparison of color stability of laminate temporary restoration materials kept in traditional Turkish beverages

Stj. Diş Hekimi Ceyda Atabay
Necmettin Erbakan Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi, Konya
Orcid ID: 0000-0002-2981-2876

Dr. Öğr. Üyesi Makbule Tuğba Tunçdemir
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Konservatif Diş Tedavisi A.D., Konya
Orcid ID: 0000-0002-0608-3412

Geliş tarihi: 16 Ocak 2018

Kabul tarihi: 5 Haziran 2018

doi: 10.5505/yeditepe.2019.79663

Yazışma adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Makbule Tuğba Tunçdemir
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Konservatif Diş Tedavisi A.D., Konya
Karacıhan Mahallesi, Ankara Cd. No:74,
42050 Karatay/Konya
Tel: (0332) 220 00 25

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı dört farklı geleneksel Türk içeceğinde bekletilen geçici restorasyon materyallerinin renk değişimlerinin karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Dört farklı laminate geçici restorasyon materyalinden (Protemp, Systemp, Integra, Temdent), 13 mm çapında, 2 mm kalınlığında 40'ar adet örnek hazırlandı. Örnekler dört farklı içeceğin içine konulmak üzere ayrıldı (distile su, şalgam, demirhindi şerbeti, Türk kahvesi). Örnekler bu içeceklerin içerisinde 1 hafta ve 4 hafta süreyle bekletildi. Örneklerin içeceklere konulmadan önceki ve sonraki L*, a* ve b* değerleri spektrofotometre kullanılarak kaydedildi ve ΔE değerleri hesaplandı. Materyal çeşidinin renk değişimi üzerindeki etkisinin tespit edilmesi için tek yönlü varyans analizi ve içecekler arası renk değişimi analizinde ise t-testi ve Mann Whitney U testi uygulandı.

Bulgular: Farklı içeceklerde bekletilen örneklerden elde edilen ΔE^* değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptandı ($p < 0,05$). Değerlendirme sonucuna göre birinci ve dördüncü hafta değerlerine bakılarak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmedi ($p > 0,05$). Sadece içeceklerin renk değişimi üzerinde etkisi değerlendirildiğinde en yüksek renk değişimi demirhindi şerbeti solüsyonunda bekletilen örneklerde gözlemlendi. Materyaller arası değerlendirmede en fazla renk değişimi bis-akril kompozit rezin içerikli Systemp'te gözlemlendi.

Sonuç: Laminate geçici restorasyonların renk değişimi, kullanılan materyalin çeşidine ve içeceğin tipine göre değişmektedir. İçecekler değerlendirildiğinde en fazla renk değişimi demirhindi şerbeti ve daha sonra da şalgam suyunda, materyaller değerlendirildiğinde en fazla renk değişimi Systemp'te meydana gelmiştir.

Anahtar kelimeler: Geçici restorasyon materyali, laminate, renk değişimi.

SUMMARY

Aim: The aim of this study is to compare the color stability of temporary restoration materials immersed in four different traditional Turkish beverages.

Materials and Method: 13 mm diameter, 2 mm thick, 40 samples were prepared from four different laminate temporary restorative materials (Protemp, Systemp, Integra, Temdent) The samples were divided for put into four different beverages (distilled water, turnip juice, tamarind juice, Turkish coffee). Samples were waited to these beverages for 1 and 4 weeks. The L*, a* and b* values were calculated with spectrophotometer before and after the put into drinks and the ΔE values were calculated. One way analysis of variance was used to determine the effect of material type on color change and t-test and Mann-Whitney U test were used for color change analysis between beverages.

Results: Statistically significant difference was noticed between the values of ΔE^* obtained from the samples immersed in

different beverages ($p < 0.05$). According to evaluation result there were no statistically significant differences were observed between first and fourth weeks. Only when the effect of drinks on the color change was evaluated, the highest color change was observed which in the samples immersed in the tamarind slurry solution. Among the materials evaluated, the most color-change was observed on bis-acryl composite resin based material Systemp.

Conclusion: The color stability of laminate temporary restorations varies according to the type of food drink. When the drinks were evaluated, the most color change was found in the turnip and then tamarind juice and the most color change occurred in Systemp when the materials were evaluated.

Keywords: Laminate, temporary restoration material, color stability.

GİRİŞ

Geçici restorasyon uygulamaları, laminate protezlerin yerleştirilmesinden önce tedavinin vazgeçilmez parçasıdır.^{1,2} Geçici restorasyonlar diş pulpasını ısısal, mekanik ve bakteriyel etkileşimlere karşı korur, prepare edilen dişlerin oklüzal fonksiyon sırasında sağlığını korur.^{3,4} Bu restorasyonlar özellikle estetiğin korunması için oldukça faydalıdır.⁵

Pratikte, geçici restorasyonların kullanımı birkaç günden bir buçuk yıla hatta daha fazla uzatabilmektedir.⁶ Geçici materyalin kalitesinin belirlenmesinde çeşitli unsurlar yer alır. Bu unsurların en önemlisi kullanılan geçici materyalinin renk değişimidir.^{7,8} Dolayısıyla, renk değişimi, estetik açıdan kritik alanda kullanılmak üzere belirli bir geçici malzemenin seçiminde önemli bir kriterdir.⁹ Renk değiştiren bir geçici restorasyon hasta memnuniyetsizliğine ve ek masrafa neden olabilir.¹⁰ Bu nedenle geçici restorasyonların kullanım süresi boyunca renk değişimini koruması gerekir ve özellikle uzun süreli kullanımda renk değişikliğinin en aza indirgenmesi istenmektedir.¹¹

Uzun süreli kullanımda renk değişikliğine neden olan faktörler; leke birikimi, su emilimi, bileşenlerin çözünmesi, iç pigmentlerin bozulması ve yüzey pürüzlülüğü olarak sayılabilir.¹² Renk değişikliklerinin değerlendirilmesi, görsel inceleme açısından öznel bir süreçtir. Buna karşılık, spektrofotometre, bir renk değerlendirme cihazı olarak kullanılır ve öznel yorumları ortadan kaldırarak küçük renk farklarının belirlenmesini sağlar.¹³

Geçici restoratif materyallerin renk değişimini ölçmek için literatürde çeşitli çalışmalar yapılmıştır ve bundan önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlar oldukça farklılık göstermektedir.^{14,15} Yaptığımız bu çalışma ile en çok kullanılan 4 farklı geçici restoratif materyalin, çeşitli geleneksel Türk içeceklerinde (şalgam suyu, Türk kahvesi, demirhindi şerbeti) bekletilerek klinik uygulamada renk değişimini karşılaştırmak amaçlandı. Bu ölçümler sayesinde geçicile-

rin ağızda kalma süreleri de göz önünde bulundurularak direkt ve indirekt yöntemle yapılan geçici materyallerinin renk değişimlerinin karşılaştırması sağlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 4 farklı içeceğin (distile su, şalgam suyu, demirhindi şerbeti ve Türk kahvesi), 2 farklı direkt yöntemle uygulanan geçici materyalinin (Protemp™ 4 Temporizasyon Materyali (3M ESPE), Ivoclar Vivadent Systemp®.c&b II) ve 2 farklı indirekt yöntemle uygulanan geçici materyalinin (INTEGRA Temporary And Crown Acrylic, Schütz Temdent Classic) renk değişimi üzerindeki etkisi değerlendirildi.

Kullanılan geçici materyallerinden Protemp, Bis-akril kompozit rezin; Systemp, Bis-akril kompozit rezin; Integra, polimetilmetakrilat; Temdent, polimetilmetakrilattır. Malzeme ve üreticiler Tablo 1'de özetlenmektedir.

Tablo 1. Kullanılan geçici materyallerin içerikleri ve üretici firmaları.

Materyal	İçerikler	Üretici Firmalar
Protemp	Bis-akril kompozit rezin	3M ESPE,Seefeld,Almanya
Systemp	Bis-akril kompozit rezin	Ivoclar Vivadent,Schaan,Lihtenştayn
Integra	Polimetilmetakrilat	Birleşik Grup Dental, Ankara,Türkiye
Temdent	Polimetilmetakrilat	Schütz Dental GmbH,Rosbach,Almanya

Çalışmada kullanılan her bir geçici materyalden 40'ar adet olmak üzere toplam 160 örnek hazırlandı. Örnekler; Integra ve Temdent materyalleri için üretici firmaların talimatlarına uygun olarak likit ve toz akril materyallerin karıştırılması ile, Systemp ve Protemp materyalleri için üretici firmaların özel tabancalı aparatları ile kalıplara sıkılarak hazırlandı. Bu amaçla 13 mm çapında, 2 mm kalınlığında yuvarlak şekilli kalıplarda geçici örnekleri elde edildi. Tüm örnekler, her bir üretici firmanın talimatlarına göre oluşturuldu. Tüm örnek yüzeylerinde parlak ve standart bir yüzey elde etmek amacıyla yüzeyler ince grenli jumbo akrilik parlatma lastiği ile parlatıldı. Örnekler 24 saat boyunca 37 °C de distile suda bekletildi.

Tüm örneklerin renk ölçümleri CIELAB sistemi ile dental spektrofotometre kullanılarak ölçüldü (Lovibond® Colour Measurement Tintometer® Group). Cihaz, kolorimetrik ölçümlerden önce beyaz daha sonra siyah kalibrasyon plakası ile kalibre edildi. Her bir örnek yüzeyinde ölçümler 3 kere tekrarlanarak ortalama L, a ve b değerleri kaydedildi. Farklı çözeltilerdeki renk değişimini değerlendirmek için, her gruptan 40 örnek, her biri farklı solüsyonlar için 10 örnekten oluşan dört alt gruba ayrıldı.

Başlangıç renk değerlerinin ölçümünden sonra 4 farklı içecek hazırlandı. Kullanılan içecekler ve içerikleri Tablo 2'de belirtildi.

Tablo 2. Kullanılan içecek, içerikleri ve üretici firmaları.

İçecek	İçerikler	Üretici firmalar
Şalgam suyu	Su, mor havuç, şalgam turpu, tuz, bulgur, koruyucu (sodyum benzoat)	Doğanay Gıda Tarım ve Hayvancılık San. Tic. A.Ş. Sarıçam, ADANA
Demirhindi şerbeti	Demirhindi, su, şeker, portakal kabuğu, çeşitli baharatlar (zencefil kökü, zerdeçal kökü, tarçın sopası, karanfil, yenibahar, kakule tohumu, gül suyu, rezene, anason)	Rifat Minare Konserve Fabrikası Koll. ŞTİ. Gemlik, Bursa
Türk kahvesi	Öğütülmüş kahve çekirdeği	Kuru Kahveci Mehmet Efendi Mahdumları Limited Şirketi, Eminönü, İstanbul

1. Distile su; kontrol grubu.
2. Şalgam suyu; (Doğanay Gıda Tarım ve Hayvancılık San. Tic. A.Ş Sarıçam, Adana)
3. Demirhindi şerbeti; (Rifat Minare Konserve Fabrikası Koll. ŞTİ. Gemlik, Bursa)
4. Türk kahvesi; 6 gr kahve (Kuru Kahveci Mehmet Efendi Mahdumları Limited Şirketi, Eminönü, İstanbul) 65 ml suda kaynatılarak hazırlandı.

Renk ölçümleri 1. gün, 1. hafta ve 4. haftada yapıldı. Örnekler renk ölçümlerinden önce kurutma kâğıdı ile kuru-tuldu. Daha sonra aynı şekilde örneklerin L, a, b değerleri ölçülerek ortalamaları kaydedildi. Renk farklılıkları aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı:^{4,16,17}

$$\Delta E^* = [(L1^* - L0^*)^2 + (a1^* - a0^*)^2 + (b1^* - b0^*)^2]^{1/2}$$

L1, a1 ve b1 değerleri, örneklerin içeceklerde bekletme sonrası CIE L*a*b* değerlerini; L0, a0 ve b0 değerleri ise başlangıçta ölçülen CIE L*a*b* değerlerini temsil etmektedir. CIE L * a * b * renk uzayı, üç boyutlu bir gösterimi kullanarak görünür ışık aralığında insan gözü tarafından algılanan tüm renkleri gösterir. L * bir cismin açıklık derecesini açıklar; a * değeri kırmızı ile yeşil arasındaki renk pozisyonunu, b * sarı ile mavi arasındaki renk pozisyonunu belirtir.¹⁸

Materyal faktörlerinin renk değişimi üzerindeki etkisi tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile bir istatistik yazılımı (SPSS 18.0 for Windows; IBM Corp, SPSS Inc, Chicago, IL, ABD) kullanılarak değerlendirildi. İçecekler arası renk değişimi analizinde ise t-testi ve Mann Whitney U testi uygulandı. İstatistiksel önem p<0,05 olarak belirlendi.

Bir spektrofotometre üzerinde kaydedilen renk değişikliği miktarı ile klinik çevre arasındaki ilişkiyi belirlemek için veriler, Ulusal Standartlar Bürosu (USB) sistem birimlerine aşağıdaki gibi dönüştürülmüştür:

$$UBS \text{ unit} = 0,92 \times (\Delta E)$$

UBS ünitelerine göre renk değişimindeki tanımlanmış açıklamalar Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3. Ulusal Standartlar Bürosu (UBS) birimleri ve renk değişimine ilişkin açıklamalar.

Renk farkı	NBS unit
İz	0-0,5
Hafif	0,5-1,5
Fark edilebilir	1,5-3,0
Kayda değer	3,0-6,0
Fazla	6,0-12,0
Çok fazla	>12,0

BULGULAR

Bu çalışmada dört farklı akrilik rezin geçici materyalinin renk değişikliğine zaman ve farklı içecek solüsyonlarının etkisi gözlenmiştir.

Yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda; farklı içecek solüsyonlarında değişik sürelerde bekletilen materyal örneklerinden elde edilen ΔE^* değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığı değerlendirildi. Her bir geçici materyalinin farklı sürelerde solüsyonlar içinde renk değişikliği Tablo 4'te gösterildi.

Tablo 4. İçecek farkı gözetmeksizin materyallerde meydana gelen renk değişimleri.

Materyaller	1.hafta (SS)	4.hafta (SS)
Protemt	2,15 (1,45)	3,00 (1,83)
System	3,05 (2,67)	4,72 (3,54)
Integra	2,27 (0,53)	3,57 (1,58)
Tendent	2,30 (1,36)	3,05 (1,69)

1.Hafta değerlerine bakılarak tüm materyal gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$). 4. Hafta değerlerine bakılarak tüm materyal gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$). Yapılan t-testi ve Mann Whitney U testi sonucunda; farklı içecek solüsyonlarının materyal farkı gözetilmeksizin değişik sürelerde meydana getirdiği renk değişimlerinin ΔE^* değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığı değerlendirildi. Her bir solüsyonun farklı sürelerde meydana getirdiği renk değişikliği Tablo 5'te gösterildi.

Tablo 5. Materyal farkı gözetmeksizin içeceklerde meydana gelen renk değişimi.

İçecekler	1.hafta (ΔE)	4.hafta (ΔE)
Distile su	0,67	0,90
Şalgam suyu	2,95	4,20
Demirhindi şerbeti	2,17	3,32
Türk kahvesi	3,35	4,85

Distile su grubu 1.hafta ve 4. hafta verilerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$). Şalgam grubu 1.hafta ve 4. hafta verilerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi. 4. hafta değerleri daha yüksek bulundu ($p=0,029$). Demir hindi şerbeti grubu 1.hafta ve

4. hafta verilerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi. 4. hafta değerleri daha yüksek bulundu ($p=0,017$). Türk kahvesi grubu 1.hafta ve 4. hafta verilerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$). Sadece içeceklerin renk değişimi üzerinde etkisi değerlendirildiğinde en yüksek renk değişimi demirhindi şerbeti solüsyonunda bekletilen örneklerde gözlemlendi.

TARTIŞMA

Diş hekimliğinde kullanılan geçici restorasyon materyallerinde renk değişimini etkileyen faktörler arasında sıvı emilimi, polimerizasyon miktarı, yüzey pürüzlülüğü ve materyal kalınlığı yer almaktadır.¹⁶ Bu çalışmada da kullanılan materyaller üretici firmanın talimatlarına uygun olarak polimerize edilmesi sağlandı. Aynı şekilde benzer çalışmalarda olduğu gibi tüm örnekler 2 mm kalınlığında hazırlandı.^{16,17,18} Ağız ortamına maruz kalan dental materyallerin tümünde yüzeyin pürüzlülüğü renk değişimini etkileyeceği için yüzeyin mümkün olduğu kadar pürüzsüz ve parlak olması istenir. Bu çalışmada da tüm örnek yüzeyleri standart parlatma işlemleri ile pürüzsüz hale getirildi ve ağız ortamına uygun olması amacıyla solüsyonlara konulmadan önce 24 saat boyunca 37 °C distile suda bekletildi.¹⁷ Dental materyallerde belirli işlem ve belirli süre sonucu ortaya çıkan renk değişiminin değerlendirilmesi birçok açıdan önemlidir. Çalışmamızda bu renk değişiminin öznel farklılıklar gözlemlenmesinin nicel ölçümlerle değerlendirilebilmesi amacıyla spektrofotometrik cihaz kullanıldı. Bu cihaz sayesinde $L * a * b *$ parametreleri kullanılarak renk değişikliği farkı ΔE olarak hesaplandı. Ölçülen iki renk için hesaplanan ΔE değeri 0 olduğunda renk farklılığı "mükemmel", 0,5 ile 1,5 arasında olduğunda "çok iyi", 1 ile 2 arasında "iyi", 2 ile 3,5 arasında klinik olarak "kabul edilebilir" ve 3,5'ten fazla olduğunda klinik olarak "kabul edilemez" olarak tanımlanmaktadır.¹⁸ Bu çalışmada da ΔE 3,5' ten az olduğunda "kabul edilebilir" ve ΔE 3,5' ten fazla olduğunda "kabul edilemez" olarak nitelendirildi.¹⁹

Bu çalışma ile elde edilen ΔE değerleri incelendiğinde polimetilmetakrilat (PMMA) yapısındaki Temdent ve İntegra materyalleri sadece Türk kahvesinde 3,5 'in üstünde değer vermiştir. PMMA içerikli geçici materyallerindeki renk değişimi yüksek reçine içeriği ve elle manipülasyonu sonucu oluşan daha yüksek gözeneklilikten kaynaklanıyor olabilir.^{20,21} Türker ve arkadaşlarına göre¹⁴, gıda ve içeceklerden elde edilen pigmentler, daha gözenekli olan akrilik reçinelerde daha yüksek renk değişikliğine neden olmaktadır. Braden ve arkadaşlarına göre²² PMMA içerikli materyallerdeki renk değişikliği, daha yüksek su emilim gücüne (adsorpsiyon ve absorpsiyon süreçlerinden herhangi biri veya her ikisi) bağlı olabilir.

Genellikle bis-akrilik kompozit rezin içerikli geçici materyalleri (Prottemp, Systemp) renk değişikliği bakımından daha kararlı olması beklenir. Bunun nedeni tabanca ile otomatik olarak karıştırılması ile hava tutma ve gözenekli-

lik miktarının azaltılması olarak açıklanabilir.¹⁰ Bu çalışmada Systemp distile su, şalgam suyu ve demirhindi şerbetinde 3,5 'in altında ΔE değeri verirken Türk kahvesinde 3,5 'in üzerinde değer vermiştir. Normalde Türk kahvesi solüsyonunda bekletilen örneklerin yüzeyinde biriken plağın belirli kalınlığa ulaştıktan sonra yüzeyden kopması renk değişimini azaltır.²³ Ancak Systemp'te görülen bu renk değişimi örnek üzerindeki plağın çözünmemesi ile açıklanabilir. Çalışmamızda bis-akrilik kompozit rezin esaslı Prottemp materyali ise en fazla renk değişimi gösteren geçici materyaldir. İçeriğindeki modifiye reçine sayesinde su emilim miktarı azalması ile renk değişimindeki artış açıklanabilir.²⁴

Araştırma çalışmalarında sıklıkla kullanılan solüsyonlar çay, şarap, kola, hazır toz kahve gibi içeceklerdir. Bu anlamda çalışmamızın farklılığı demirhindi şerbeti, şalgam suyu ve Türk kahvesi gibi geleneksel içeceklerin kullanılması olmuştur. Buna göre materyal farkı gözlemlenmesinin çalışmada kullanılan içeceklerin meydana getirdiği renk değişimi değerlendirildiğinde en yüksek ΔE değerlerini sırasıyla Türk kahvesi, demirhindi şerbeti, şalgam suyu tarafından meydana geldiği gözlemlenmiştir. Çalışmamızda kullanılan materyallerinin demirhindi şerbeti karşısında renk değişimine hassas olduğu gözlemlendi ($p<0,05$). Bağlar ve arkadaşlarına göre çeşitli baharatlar içeren demirhindi şerbetinde renk değişimi sebebinin tanen, tartarik asit ve fenoller gibi sekonder metabolitlerin olduğunu düşünülmektedir.²⁵ Şalgam suyunun oluşturduğu renk değişimine içeriğinde bulunan mor havuç ve şalgam turpu gibi doğal renklendiricilerin sebep olduğu düşünülmektedir ($p<0,05$). Çalışmamızda Türk kahvesi ilk 1 hafta sonunda en yüksek renklenmeyi gösterse de 4 hafta sonunda örneklerin renginde önemli bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Buna göre distile su ve Türk kahvesi geçici materyallerinde istatistiksel olarak anlamlı fark göstermeyen düşük düzeyde renk değişimine sebep olmuştur ($p>0,05$).

Ayrıca, bu çalışmada, bir spektrofotometre üzerinde kaydedilen renk değişikliği miktarı ile klinik ortam arasındaki ilişkiyi belirlemek için UBS kriterleri kullanılmıştır. UBS kriterleri Tablo 3'te belirtildi. UBS değerlerine göre klinik olarak en fazla renk değişiminin izlendiği solüsyon Türk kahvesi olmuştur.

Renk değişimi bu çalışmada test edilen içeceklerin yanı sıra kişiden kişiye farklılık gösterir ve ağız içerisinde tükürük ve içerdiği enzimler, tüketilen yiyecek ve içecekler, ısı değişimleri, sigara, kötü oral hijyen gibi faktörlere bağlıdır. Bu ve benzeri çalışmalarda tüm bu faktörleri içerecek şekilde ideal deney koşullarının taklit edilmemesi çalışmanın limitasyonlarından biridir.¹⁹ Çalışma için hazırlanan örneklerin klinik koşullardan farklı olarak tükürük içermeyen yapay bir solüsyon içerisinde bekletilmesi, çalışmalarda hazırlanan örneklerle polisaj işlemi uygulansa da dişlerdeki anatomik oluklar, fossalar klinik şartlarda ideal polisajı en-

gellemesi de çalışmanın sınırlamaları arasındadır.¹⁷ Fakat bununla birlikte çalışmamızda kullanılan örnek sayısının fazla olması, materyal grup çeşitliliği olması ve toplumun günlük hayatta tükettiği içeceklerin kullanılması bizim için avantajdır. Dolayısıyla geçici materyallerinin daha uzun klinik kullanım süresini karşılayabilmeleri için hekimler tarafından alınan anamnez ve klinik şartlara uygun yapılması geçici restorasyonların başarısını ve ömürlerini arttırmak için gereklidir.

SONUÇ

Geçici restorasyonların renk değişimi, kullanılan materyale ve içeceğin tipine göre değişim göstermektedir. Çalışmamızda materyaller arası değerlendirmede en fazla renk değişimi bis-akril kompozit rezin içerikli Systemp 'te gözlemlendi. Aynı rezin içerikli Protemp materyali ise en fazla renk değişimi gösteren materyal oldu. İçecekler arası değerlendirmede en fazla renk değişimi demirhindi şerbetinde gözlemlendi ve bunu şalgam suyunun izlediği görüldü.

KAYNAKLAR

1. Gratton DG, Aquilino SA. Interim restorations. Dent Clin North Am 2004; 48 (2): 487-497.
2. Rosensteil, Land, Fujimoto. Cointemporary fixed prosthodontics. 4th ed. St Louis, Missouri: Elsevier Publishers; 2010.p.466
3. Christensen GJ. Provisional restorations for fixed prosthodontics. J Am Dent Assoc 1996; 127 (2): 249-252.
4. Rayyan MM, Aboushelib M, Sayed NM, Ibrahim A, Jimbo R. Comparison of interim restorations fabricated by CAD/CAM with those fabricated manually. J Prosthet Dent 2015; 114 (3): 414-419.
5. Burns DR, Beck DA, Nelson SK. A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: Report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. J Prosthet Dent 2003; 90 (5): 474-497.
6. Scotti R, Mascellani SC, Forniti F. The in vitro color stability of acrylic resins for provisional restorations. Int J Prosthodont 1997; 10: 164-168.
7. Ferracane JL. Correlation between hardness and degree of conversion during the setting reaction of unfilled dental restorative resins. Dent Mater 1985; 1: 11-14.
8. Ferracane JL, Moser JB, Greener EH. Ultraviolet light-induced yellowing of dental restorative resins. J Prosthet Dent 1985; 54: 483-487.
9. Gupta G, Gupta T. Evaluation of the effect of various beverages and food material on the color stability of provisional materials. An in vitro study. J Conserv Dent 2011; 14: 287-292.
10. Sham, AS, Chu, FC, Chai, J, Chow TW. Color stability of provisional prosthodontic materials. J Prosthet Dent 2004; 91 (5): 447-452.
11. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dawson DV. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins.

J Prosthet Dent 2005; 93(1): 70-75.

12. Wagner WC, Kawano F, Dootz ER, Koran A: Dynamic viscoelastic properties of processed soft denture liners: Part II-Effect of aging. J Prosthet Dent 1995; 74: 299-304.
13. Khokhar ZA, Razzoog ME, Yaman P. Color stability of restorative resins. Quintessence Int 1991; 22: 733-737.
14. Turker SB, Kocak A, Aktepe E. Effect of five staining solutions on the colour stability of two acrylics and three composite resins based provisional restorations. Eur J Prosthodont Restor Dent 2006; 14: 121-125.
15. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dawson DV. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. J Prosthet Dent 2005; 93: 70-75.
16. Bayindir F, Kurklu D, Yanikoglu ND. The effect of staining solutions on the color stability of provisional prosthodontic materials. J Dent 2012; 40: 41-46.
17. Rutkunas V, Sabaliauskas V, Mizutani H. Effects of different food colorants and polishing techniques on color stability of provisional prosthetic materials. Dent Mater J 2010; 29:167-176.
18. Turgut S, Bagis B, Ayaz EA, Ulusoy KU, Altintas SH, et al. Discoloration of provisional restorations after oral rinses. Int J Med Sci 2013; 10: 1503-1509.
19. Bankoğlu GM, Karakoca NS, Turhan BB, Doğan A. Farklı içeceklerde bekletilen geçici restorasyon materyallerinin renk stabilitelerinin karşılaştırılması. Acta Odontol Turc 2016; 33 (2): 80-85
20. Inokoshi S, Burrow MF, Kataumi M, Yamada T, Takatsu T. Opacity and color changes of tooth colored restorative materials. Oper Dent 1996; 21:73-80.
21. Arima T, Murata H, Hamanda T. The effects of cross-linking agents on the water sorption and solubility characteristics of denture base resins. J Oral Rehabil 1996; 23:476-480.
22. Braden M, Causton EE, Clarke RL. Diffusion of water in composite filling materials. J Dent Res 1976; 55: 730-732.
23. Keskin S. The treatment of prosthetic dental materials with hypochlorite. MSc thesis, Middle East Technical University, Ankara, Turkey 2002.p.36
24. Givens EJ Jr, Neiva G, Yaman P, Dennison JB. Marginal adaptation and color stability of four provisional materials. J Prosthodont 2008; 17: 97-101.
25. Baglar S, Keskin E, Orun T, Es A. Discoloration Effects of Traditional Turkish Beverages on different Composite Restoratives. J Contemp Dent Pract 2017; 18 (2): 83-93.

Does the mixing and placement regime affect the pH of Mineral Trioxide Aggregate?

Karıştırma ve yerleştirme teknikleri Mineral Trioksit Agregatının pH değerini etkiler mi?

Assist. Prof. Dilek Türkyaydin
Marmara University, Faculty of Dentistry,
Department of Endodontics, İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-4185-2643

Assoc. Prof. Fatima Betül Baştürk
Marmara University, Faculty of Dentistry,
Department of Endodontics, İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-5494-9209

Prof. Mohammad Hossein Nekoofar
Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Orcid ID: 0000-0003-0530-8621

Prof. Mahir Günday
Marmara University, Faculty of Dentistry,
Department of Endodontics, İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-2019-8734

Prof. Paul Dummer
Cardiff University, Faculty of Dentistry, UK
Orcid ID: 0000-0002-0726-7467

Received: 14 January 2018

Accepted: 12 June 2018

doi: 10.5505/yeditepe.2019.16362

Corresponding author:

Assist. Prof. Dilek Turkyaydin
Marmara University, Başıbüyük 9/3, Maltepe, İstanbul
Phone: 905058021958
E-mail: dilek.turkyaydin@marmara.edu.tr

SUMMARY

Aim:The objective of this study was to measure in a laboratory setting the pH of tooth coloured ProRoot MTA and MTA Angelus following various mixing and placement techniques, including mechanical mixing, manual mixing and indirect ultrasonic activation.

Materials and Method: Tooth coloured ProRoot MTA and White MTA Angelus were used. One gram of each powder was mixed with a 0.34 g of distilled water that were allocated to eight experimental groups, each containing three specimens. Four groups were prepared by mechanical mixing of capsules for 30 s at 4500 rpm the other four were mixed manually. Half of the specimens in each group were placed in moulds using indirect ultrasonic activation. pH values were recorded directly from within the freshly mixed material and were analyzed using one-way ANOVA at a 0.05 level of significance.

Results: No significant difference in pH was found between the mixing and placement techniques or the materials tested. The highest pH value recorded was in the ProRoot group that was mixed manually and placed ultrasonically (11.64). The Angelus group, which was mixed manually without an ultrasonic agitation, had the lowest pH values (10.42).

Conclusion: Mechanical mixing and ultrasonication conferred no significant disadvantage in terms of the initial pH of the material. Since mechanical agitation of encapsulated cements provides more consistent mixes, it might be possible to use this technique combined with ultrasonic agitation as an alternative to manual mixing, both in clinical and in laboratory conditions, in order to achieve standardization of the material so as to enhance its properties.

Keywords: PH, placement, MTA, mixing.

ÖZET

Amaç: ProRoot MTA ve MTA Angelus'un mekanik ve elle karıştırma teknikleriyle karıştırılıp, indirekt ultrasonik aktivasyon ile yerleştirilmesinin materyalin pH değerleri üzerindeki etkisini in vitro olarak incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Beyaz ProRoot MTA ve beyaz MTA-Angelus kullanılmıştır. Bir gramlık toza 0,34 g distile su eklenmiş ve sekiz grup hazırlanmıştır. Grupların yarısı, kapsüllere yerleştirilerek 4500 rpm hızda 30 sn boyunca karıştırılmış, diğer yarısı ise elle karıştırılmıştır. Hazırlanan bu karışımların yarısına indirekt ultrasonik aktivasyon uygulanmıştır. Numunelerin pH değerleri karışım hazırlandıktan hemen sonra ölçülmüş ve değerler one-way ANOVA ile 0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular: Test edilen materyaller bazında, karıştırma ve yerleştirme tekniklerinin arasında herhangi bir anlamlı fark bulunmamıştır. En yüksek pH değeri elle karıştırılıp ultrasonik aktivasyon uygulanan ProRoot grubunda (11,64), en düşük pH değeri ise elle karıştırılıp ultrasonik aktivasyon uygulanmayan MTA Angelus grubunda kaydedilmiştir (10,42).

Sonuçlar: Mekanik karıştırma ve ultrasonik aktivasyon, mater-

yalın pH değeri üzerinde herhangi bir olumsuz etki göstermemiştir. Karıştırma ve yerleştirme teknikleri materyalin pH değerleri üzerinde herhangi bir etkiye sebep olmamıştır. Kapsüller içerisindeki simanların mekanik olarak karıştırılmasının daha tutarlı kıvamda karışımlar hazırladığı göz önünde bulundurulursa, bu tekniği ultrasonik aktivasyonla birlikte uygulamak hem klinik hem de laboratuvar koşulları altında standardizasyonun sağlanması açısından bir alternatif olarak düşünülmelidir.

Anahtar kelimeler: pH, karıştırma, MTA, yerleştirme.

INTRODUCTION

Mineral trioxide aggregate (MTA) is a hydraulic cement that is able to set in the presence of blood or other fluids.¹ In an aqueous environment, it releases calcium hydroxide, which makes the hydrated cement highly alkaline.² In the clinical environment, the manufacturers' recommended water-to-powder ratio is difficult to achieve when the material is mixed manually³ In fact, hand-mixing has been reported to cause inaccuracies during dispensation of the powder and liquid constituents due to the use of scoop and dropper bottle systems.^{4,5} In this scenario the volume of powder dispensed is dependent upon the method of filling the scoop whilst dropper bottles frequently dispense uncalibrated volumes of liquid.⁶ These variations are further exacerbated when the constituents are mixed according to the operators' desired consistency.⁵

The pressure applied during condensation of MTA is another uncontrolled variable. In a study examining the effect of compaction pressure on some physical properties of MTA, Nekoofar et al.⁷ reported that higher condensation pressures produced lower surface microhardness values. Ultrasonication is an alternative method of placing MTA without applying high condensation pressure with the compressive strength,⁸ surface micro-hardness⁹ and fill-density¹⁰ of MTA all being enhanced when placed by ultrasonic agitation.

The effect of various mixing and placement techniques on the compressive strength,⁸ push-out bond strength,¹¹ microstructure,¹² hydration,¹³ flexural strength and porosity¹⁴ of MTA have been studied. However, information on the effect of mechanical mixing and ultrasonication on the pH of MTA is lacking. Biological properties of MTA are based on its alkaline pH and calcium release. Thus, it is important to note if the mixing and placement regime had any effects on the pH of MTA.

Therefore, the objective of the present study was to measure in a laboratory setting the pH of Tooth coloured Pro-Root MTA and White MTA-Angelus when prepared with various mixing and placement techniques. The null hypothesis is that the mechanical mixing and ultrasonication would not affect the pH of these materials.

MATERIALS AND METHODS

The parameter investigated was pH, and the materials investigated were Tooth-coloured ProRoot MTA (Dentsply Sirona Endodontics, Ballaigues, Switzerland) and White MTA-Angelus (Angelus Solucoes Odontologicas, Londrina, Brazil).

Eight groups of specimens were prepared. Four groups were prepared with ProRoot MTA while the other four were prepared with MTA-Angelus. Within the groups of each material, two subgroups were mixed manually and two were mixed mechanically with each subgroup being placed conventionally with hand instruments or using ultrasonic agitation. The groups consisted of the following: Groups 1 and 5: Mixed mechanically and placed with ultrasonic agitation

Groups 2 and 6: Mixed mechanically and placed without ultrasonic agitation

Groups 3 and 7: Mixed manually and placed with ultrasonic agitation

Groups 4 and 8: Mixed manually and placed without ultrasonic agitation

The instruments and test materials were conditioned at 23°C±1°C in the laboratory for 1 h before use. Mechanical mixing was performed by mixing 1 g MTA powder with a 0.34 g aliquot of distilled water in a plastic mixing capsule containing a plastic pestle. It was then mixed at 4500 rpm for 30 s using an amalgamator (Promix TM; Dentsply Caulk, York, PA, USA).¹⁵ The mixture was loaded into ring moulds using minimum pressure. In the manual mixing group, 0.34 g of distilled water was added to 1 g of MTA powder until it was absorbed and the slurry was then mixed manually. Half of the specimens in the mechanical mixed groups and half of the specimens in the manually mixed groups were selected randomly to apply indirect ultrasonication. Indirect ultrasonic activation was applied by placing the CPR ultrasonic tip (Spartan, Fenton, MO, USA) in contact with the outer surfaces of the mould. The ultrasonic device (Suprasson P5; Satelec, Merignac, France) was then activated for 30 s at scale 5.

The pH of each sample was measured with a pH meter, (pH 1000 L, pHenomenal®, VWR International, Dublin, Ireland), which was calibrated with buffer solutions at pH 4.0, 7.0 and 11.0. The electrode was inserted into the freshly mixed material and readings were taken immediately after mixing at a temperature of 24°C. Statistical analysis of the pH values in each subgroup was carried out using one-way ANOVA at 0.05 level of significance.

RESULTS

The mean pH values of each group are shown in Figure 1.

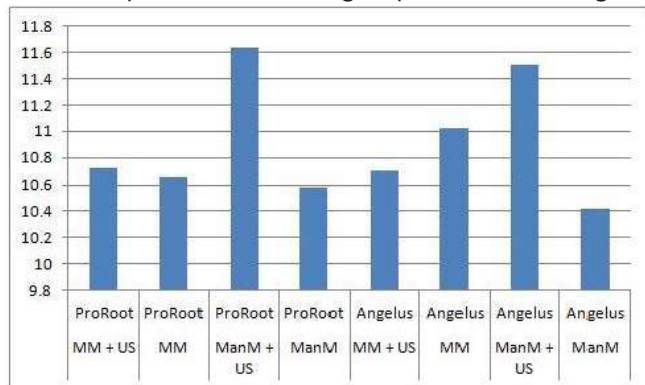


Figure 1. The pH values of all tested groups. MM: Mechanical mixing, ManM: Manual mixing, US: Ultrasonication.

The highest pH value recorded was in the ProRoot group that was mixed manually and placed ultrasonically (11.64). The Angelus group, which was mixed manually without an ultrasonic agitation, had the lowest pH values (10.42). Regardless of the mixing or placement technique, there was no significant difference between the mean pH values of Tooth coloured ProRoot MTA (10.9) and White MTA-Angelus (10.92). Also, there was no statistically significant difference in terms of the mixing and placement techniques applied ($p > 0.05$).

DISCUSSION

It is known that the hydration of MTA can be influenced by various mixing and placement methods applied.¹³ Therefore, the effect of manual mixing, mechanical mixing, and ultrasonic agitation on the pH of ProRoot MTA and MTA-Angelus was evaluated in the present study. There was no statistically significant difference in any of the parameters tested ($p > 0.05$).

The release of hydration by-products from Mineral Trioxide Aggregate, such as calcium hydroxide, may affect the pH of the material.¹³ MTA is affected by various factors, including the mixing techniques applied,^{14,15} the quantity of water used during mixing,⁸ pressure used for compacting the material⁷ and environmental humidity.¹⁶ Fleming et al.⁵ emphasized that the ideal mixing conditions of the cement components are seldom achieved. In fact, in a study⁴ in which 40 dental nurses prepared a series of three cement samples which they considered were acceptable for clinical use, the compressive strength of 70% of the samples were below the standard value. In order to overcome these variables, mechanical mixing of encapsulated MTA has been recommended.^{9,17} Nowadays, there are several commercially available MTA-like materials with ready-to-be mechanically mixed capsules.^{18,19}

Torabinejad et al.²⁰ assessed the pH value of ProRoot MTA with a pH meter using a temperature compensated electrode and found that the initial pH was 10.2. However, it was not clear if the readings were taken from a solution in which the samples were immersed or from the fresh-

ly mixed samples directly. Their initial readings of the pH values for ProRoot MTA coincide with our findings (10.9). In the present study, no significant difference was measured between the pH values of the MTA-Angelus (10.92) and ProRoot MTA (10.9) groups. Duarte et al.²¹ evaluated the pH of ProRoot MTA and MTA-Angelus after 3, 24, 72, and 168 hours. By immersing the specimens in distilled water, they found that the mean pH values recorded were the highest during the first three hours then tended to decrease. They reported that the mean pH values and calcium ion release were slightly higher for MTA-Angelus than for ProRoot MTA. However, the difference was not reported as statistically significant.

One limitation inherent to this study is that the moulds used were not in contact with any kind of liquid. In a clinical situation, freshly mixed MTA would be exposed to tissue fluid and/or blood immediately. However, laboratory studies are important in helping to understand the properties of materials. In this study, all pH readings were recorded under standardized conditions. Thus, the results for each group and subgroup are comparable.

Duarte et al.²¹ compared the pH of MTA-Angelus with the pH of ProRoot MTA using an immersion method. They found that the mean pH values after 24 h for MTA Angelus and ProRoot MTA were 9.42 and 9.32 respectively. Similarly, de Vasconcelos et al.²² reported the pH of MTA Angelus as 9.42, which is lower than our findings. It may be that these differences can be attributed to the fact that the authors measured the pH from immersion tubes in water, and not directly from the mass of the material as in the present study. Many studies on the evaluation of the pH of different types of MTA have been undertaken based on the immersion technique.^{15,21-23} The immersion method has the advantage of researchers being able to record the measurements even after the setting time. However, it does not represent the pH of the material, but rather its ability to alkalinize.²² In addition, when freshly mixed MTA becomes immersed in water, the water-to-powder ratio is altered, affecting the properties of the material.^{2,8} In this study, in order to compare the mixing and placement methods without altering the water-to-powder ratio, we measured the initial pH by placing the pH-meter into the mixed material. Chng et al.²⁴ and Islam et al.²⁵ also measured the pH of MTA during the setting process directly within the freshly mixed material.

Although several studies^{15,21-26} have evaluated the pH of MTA and MTA-like materials, they are not easily comparable because of the different methodologies used and/or the lack of information in the methodology or in the results. Nevertheless, all of the studies showed that these materials are highly alkaline.

The results of our study allow the null hypothesis to be accepted., that is the various mixing and placement

regimens did not influence significantly the pH of the materials.

CONCLUSION

Mechanical mixing and ultrasonication had no significant impact on pH of the ProRoot MTA and MTA Angelus. Since mechanical agitation of encapsulated cements provides more consistent mixes, it might be possible to use this technique combined with ultrasonic agitation as an alternative to manual mixing, both in clinical and in laboratory conditions, in order to achieve standardization of the material so as to enhance its properties.

Conflict of Interest Statement

The authors deny any conflict of interests related to this study.

REFERENCES

1. Gandolfi MG, Iacono F, Agee K, Siboni F, Tay F, et al. Setting time and expansion in different soaking media of experimental accelerated calcium-silicate cements and ProRoot MTA. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod* 2009; 108: e39-e45.
2. Fridland M, Rosado R. Mineral Trioxide Aggregate (MTA) Solubility and Porosity with Different Water-to-Powder Ratios. *J Endod* 2003; 29: 814-817.
3. Fleming GJP, Farooq AA, Barralet JE. Influence of powder/liquid mixing ratio on the performance of a restorative glass-ionomer dental cement. *Biomaterials* 2003; 24: 4173-4179.
4. Fleming GJP, Shelton RM, Landini G, Marquis PM. The influence of mixing ratio on the toughening mechanisms of a hand-mixed zinc phosphate dental cement. *Dent Mater* 2001; 17: 14-20.
5. Fleming GJP, Shortall ACC, Shelton RM, Marquis PM. Encapsulated versus hand-mixed zinc phosphate dental cement. *Biomaterials* 1999; 20: 2147-2153.
6. Dowling AH, Fleming GJP. Are encapsulated anterior glass-ionomer restoratives better than their hand-mixed equivalents? *J Dent* 2009; 37: 133-140.
7. Nekoofar MH, Adusei G, Sheykhrezae MS, Hayes SJ, Bryant ST, et al. The effect of condensation pressure on selected physical properties of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J* 2007; 40: 453-461.
8. Basturk FB, Nekoofar MH, Gunday M, Dummer PM. Effect of varying water-to-powder ratios and ultrasonic placement on the compressive strength of mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2015; 41: 531-534.
9. Nekoofar MH, Aseeley Z, Dummer PMH. The effect of various mixing techniques on the surface microhardness of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J* 2010; 43: 312-320.
10. Yeung P, Liewehr FR, Moon PC. A Quantitative Comparison of the Fill Density of MTA Produced by Two Placement Techniques. *J Endod* 2006; 32: 456-459.
11. Shahi S, Rahimi S, Yavari HR, Samiemi M, Janani M, et al. Effects of Various Mixing Techniques on Push-out Bond Strengths of White Mineral Trioxide Aggregate. *J Endod* 2012; 38: 501-504.
12. Nekoofar MH, Davies TE, Stone D, Basturk FB, Dummer PMH. Microstructure and chemical analysis of blood-contaminated mineral trioxide aggregate. *Int Endod J* 2011; 44: 1011-1018.
13. Basturk F, Nekoofar MH, Gunday M, Dummer P. X-ray diffraction analysis of MTA mixed and placed with various techniques. *Clin Oral Investig* 2017: 1-6.
14. Basturk FB, Nekoofar MH, Gunday M, Dummer PM. Effect of various mixing and placement techniques on the flexural strength and porosity of mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2014; 40: 441-445.
15. Santos A, Moraes J, Araújo E, Yukimitu K, Valério Filho W. Physico-chemical properties of MTA and a novel experimental cement. *Int Endod J* 2005; 38: 443-447.
16. Ha WN, Kahler B, Walsh LJ. Particle Size Changes in Unsealed Mineral Trioxide Aggregate Powder. *J Endod* 2014; 40: 423-426.
17. Basturk FB, Nekoofar MH, Gunday M, Dummer PM. The effect of various mixing and placement techniques on the compressive strength of mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2013; 39: 111-114.
18. Laurent P, Camps J, De Méo M, Déjou J, About I. Induction of specific cell responses to a Ca₃SiO₅-based posterior restorative material. *Dent Mater* 2008; 24: 1486-1494.
19. Khalil I, Naaman A, Camilleri J. Investigation of a novel mechanically mixed mineral trioxide aggregate (MM MTA™). *Int Endod J* 2015; 48: 757-767.
20. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod* 1995; 21: 349-353.
21. Duarte MAH, de Oliveira Demarchi ACC, Yamashita JC, Kuga MC, de Campos Fraga S. pH and calcium ion release of 2 root-end filling materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 95: 345-347.
22. de Vasconcelos BC, Bernardes RA, Cruz SML, Duarte MA, Padilha Pde M, et al. Evaluation of pH and calcium ion release of new root-end filling materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod* 2009; 108: 135-139.
23. Namazikhah MS, Nekoofar MH, Sheykhrezae MS, Slariyeh S, Hayes SJ, et al. The effect of pH on surface hardness and microstructure of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J* 2008; 41: 108-116.
24. Chng HK, Islam I, Yap AUJ, Tong YW, Koh ET. Properties of a new root-end filling material. *J Endod* 2005; 31: 665-668.
25. Islam I, Kheng Chng H, Jin Yap AU. Comparison of the physical and mechanical properties of mta and portland cement. *J Endod* 2006; 32: 193-197.

26. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. J Endod 1995; 21: 349-353.

Siyah çay tüketim sıklığının ağız ve diş sağlığına etkisi

The effect of black tea consumption on oral health

Dr. Öğr. Üyesi Gül Yıldız Telatar
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi A.D., Rize
Orcid ID: 0000-0001-5137-9282

Geliş tarihi: 8 Haziran 2018

Kabul tarihi: 23 Ocak 2019

doi: 10.5505/yeditepe.2019.00922

Yazışma adresi:

Uzm Öğr. Üyesi Dr. Gül Yıldız Telatar
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı
53000 Rize
Telefon: 0536 5404555
Fax: 0464 222 0002
E-posta: gulyildiz@gmail.com

ÖZET

Amaç: Literatürde çay bitkisinin içeriğindeki flavanoller ve kateşinlerin diş çürüğü, diş eti iltihabı, periodontitis, ağız kokusu ve ağız malignitesi gibi ağız hastalıklarından koruma veya gerilemeye yardımcı olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmanın amacı Türkiye’de çay üretiminin en fazla olduğu Rize ilindeki çay tüketim sıklığını ve yetişkinlerde çay içme alışkanlığının ağız sağlığı üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 18-62 yaş aralığındaki bireyler katıldı. Plak indeksi; Silness ve Løe’nün kullandığı kriterlere göre hesaplandı. Çürük risk faktörlerinin etkisini değerlendirmek için her hastaya, genel sağlık, ağız bakım alışkanlığı, diş hekimine gitme sıklığı ve diyet ile ilgili soruları içeren anket uygulandı. Klinik ve radyolojik muayenede çürük (D), çürük nedeniyle çekilmiş (M) ve dolgulu (F) dişlerin sayısı toplanarak her bireye özgü DMFT değerleri elde edildi. İstatistiksel anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak belirlendi.

Bulgular: Çalışmaya katılan 220 bireyden yaklaşık %32’si genç erişkin (15-24 yaş), %52’si orta yaş erişkin (25-44 yaş), %16’sı ise ileri yaş erişkin (45-64 yaş) grubunda yer aldı. Bireylerin %69.1’inin (n=152) kadın, %30,9’unun (n=68) erkeklerden oluştuğu saptandı. Hiç çay içmeyen grupta, vücut kitle indeksinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptandı. Kahve içme alışkanlığı az olan bireylerin siyah çay tüketim sıklığının istatistiksel olarak az olduğu belirlendi. Siyah çay tüketiminin, vücut kitle indeksi ve sigara ile anlamlı derecede pozitif ilişki, plak indeksi ve DMFT ile anlamlı derecede negatif ilişki gösterdiği saptandı.

Sonuç: Yaptığımız çalışmada siyah çay tüketiminin geçmiş çürük deneyimi, plak indeksi, vücut kitle indeksi ve sigara ile ilişkisi saptanmış, siyah çayın içeriğindeki antioksidan ve antibakteriyel bileşikleri sayesinde ağız-diş sağlığına koruyucu etkisi olabileceği vurgulanmıştır.

Anahtar kelimeler: çürük riski, diş çürüğü, siyah çay.

ABSTRACT

Objective: There are reports in the literature that flavanols and catechins in the tea plant help prevent oral diseases such as dental caries, gingival inflammation, periodontitis, halitosis and mouth malignancy. The aim of this study is to examine tea frequency of Rize that is highest tea production in Turkey and effects of tea consumption on the oral health in adults.

Material and Methods: Individuals aged 18-62 years participated in the study. The plaque index was evaluated using Silness and Løe’s scale. A questionnaire including systemic health, oral health habits, dental visit and diet was administered to assess the effect of caries risk factors. On clinical and radiological examination, the number of caries(D), missing(M), and filled(F) teeth were collected and individual DMFT values were obtained. Statistically significant difference was defined as a p value of < 0.05 .

Results: Approximately 32% of the 220 individuals participating in the study were young adults (15-24 years), 52% middle age adults (25-44 years), and 16% older adults (45-64 years).

Individuals of 69.1% (n = 152) were females and 30.9% (n = 68) were males. Body mass index was found to be statistically significantly higher in the group with no drinking tea. The incidence of black tea consumption was found to be statistically low among individuals who had low frequency of drinking coffee. Black tea consumption showed a positive relationship with body mass index, and smoking and, a negative relationship with plaque index and DMFT. **Conclusion:** In our study, it was emphasized that black tea consumption was related to past caries experience, plaque index, body mass index and smoking, and it could be a protective effect on oral and dental health by antioxidant and antibacterial compounds in black tea content. **Keywords:** black tea, caries risk, dental caries.

GİRİŞ

Toplumları etkileyen hastalıkların başında gelen diş çürüğü; dental plaktaki karyojenik bakterilerin karbonhidratları fermente etmesi sonucu oluşan asit ile diş sert dokularının giderek suda erir hale dönüşerek kimyasal bağlarının kopmasıyla devam eden patolojik bir sürecin sonucu olarak tanımlanmaktadır.¹⁻⁵ Beslenme alışkanlıkları diş çürüğünün meydana gelmesinde önemli bir etiyolojik faktördür. Hastaların diyet alışkanlıkları değerlendirilirken besinlerin karyojenik özelliğini etkileyen hastaya ve yiyeceklere ait unsurların önemine vurgu yapılmaktadır.⁶

En önemli etkileri arasında antiinflamatuvar, antiviral ve antialerjik özellikler olan flavonollerin çay, meyve, fındık ve kırmızı şarap gibi bitkisel gıdalarda bol miktarda bulunduğu bildirilmektedir. Çay yaprağındaki flavanollerin içeriğinin %60-70'ini kateşinler oluşturmaktadır.⁷ Günümüzde flavonoller ve kateşinlerin ağız-diş sağlığına etkisi ve diş hekimliğindeki yeri yapılan laboratuvar ve klinik çalışmalarla araştırılmaktadır.⁸⁻¹³

Yapılan invitro çalışmalarda flavonollerin ağız içinden izole edilen streptokoklar üzerinde antibakteriyel etkiye sahip olduğu gösterilmektedir.^{8,13} Ayrıca Ammar ve ark.⁹ tarafından yapılan bir çalışmada, diş macununa eklenen flavonollerin dental plak oluşumunu engellediği savunulmaktadır. Flavonol ve kateşin bakımından zengin olan çay, Dünya'da sudan sonra en fazla içilen içecek olmakla birlikte çay tüketim oranı gün geçtikçe artan önemli bir gıda maddesidir.¹⁴ Türkiye'de çay üretimi, Rize ili başta olmak üzere Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yapılmakta ve siyah çay tüketimi açısından Türkiye; dünyada birinci sırada gelmektedir.¹⁵ Dünya çapında üretilen çayın, yaklaşık % 76'sını siyah çay, % 22'sini yeşil çay ve % 2'sini oolong çay oluşturmaktadır.¹⁶

Literatürde çay bitkisinin içeriğindeki flavanoller ve kateşinlerin diş çürüğü, diş eti iltihabı, periodontitis, ağız kokusu ve ağız malignitesi gibi ağız hastalıklarından koruma veya gerilemeye yardımcı olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur.⁸⁻¹³ Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de çay üre-

timinin en fazla olduğu Rize ilindeki çay tüketim sıklığına ve yetişkinlerde çay içme alışkanlığının ağız ve diş sağlığı üzerindeki etkilerinin araştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın Şekli ve Yeri

Araştırma, kesitsel olarak, Kasım 2017 - Mayıs 2018 tarihleri arasında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı Kliniği'nde gerçekleştirildi.

Araştırmanın Etik Boyutu ve Hasta Seçimi

Araştırma ile ilgili etik kurul izni Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından alındı (40465587-57). Etik kurul tarafından onaylanan gönüllü onam formları her katılımcıya imzalatıldı. Çalışmaya genetik, mental ve fiziksel hastalığı bulunmayan, 18-62 yaş aralığındaki yetişkin bireyler katıldı. Üç ay içerisinde periodontal tedavi görmüş ve dişlerinde ortodontik braketerleri bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Anket Uygulanması

Katılımcılara klinik muayene öncesinde verilen anket formları araştırmacının gözetimi altında dolduruldu. Anket formlarında sistemik, kronik hastalıklar, alerji, diş hassasiyeti ile ilgili sorular yer aldı. Formda ayrıca, diş hekimine gitme sıklığı, ağız hijyen alışkanlıkları, koruyucu diş tedavisine yönelik uygulamalar, beslenme alışkanlıkları ve çay tüketim sıklığı ile ilgili sorulara yer verildi.

Klinik ve Radyolojik Muayene

Klinik ve radyolojik değerlendirmenin sonunda WHO kriterlerine göre geçmiş çürük deneyimi için "DMFT"; 'çürük' (Decayed-D), 'kayıp' (Missing-M) ve 'dolgululu' (Filled-F) diş sayısı toplamını içeren değer hesaplandı. Klinik muayenede, ayna ve sond kullanılarak reflektör ışığı altında dişlerin tüm yüzeyleri çürük açısından incelendi. Arayüz çürüklerinin tespit edilmesi için dijital panoramik radyografi kullanıldı (Orthopantomograph® OP300 Panoramic, Instrumentarium Dental, Tuusula, Finlandiya).

Plak indeksi; her dişin bukkal, lingual ve aproksimal yüzeyi için Silness ve Loe'nün kullandığı kriterlere göre skorlandı.¹⁷ Bireye ait plak indeksinin hesaplanması için; 12, 24, 16, 32, 44 ve 36 numaralı dişlerin bukkal, lingual ve aproksimal yüzeylerden elde edilen sonucun dörde bölünmesiyle o dişe ait skor belirlendi. Tüm dişlere ait skorlar toplanıp, diş sayısı olan altıya bölünerek o hastaya ait ortalama plak indeks skoru saptandı. Plak indeks değerleri hazırlanan hasta kayıt formlarına kaydedildi.

İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada yer alan yaş ve cinsiyet değişkeninin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilks testi ile değerlendirildi. Çay tüketim sıklığına göre belirlenen gruplarda; sistemik hastalık, vücut kitle indeksi, plak miktarı, diş fırçalama sıklığı, diş hassasiyeti, diyet alışkanlıkları gibi değişkenlerin farklılığını değerlendirmek amacıyla Ki kare (χ^2) testi

kullanıldı. DMFT değişkeninin çay tüketim sıklığına göre farklılık gösterip göstermediğini belirleyebilmek için Tek Yönlü ANOVA testi uygulandı. Çay tüketim sıklığı ile incelenen tüm bağımsız değişkenler arasındaki ilişki korelasyon analizi ile saptandı.

İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statisticsfor Windows, Version21.0. Armonk, NY: IBM Corp.) ve MS Excel 2007 (Microsoft Office Excel 2007 for windows 2007) programları kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya katılan 220 bireyden yaklaşık %32'si genç erişkin (15-24 yaş), %52'si orta yaş erişkin (25-44 yaş), %16'si ise ileri yaş erişkin (45-64 yaş) grubunda yer aldı. Bireylerin %69,1'inin (n=152) kadın, %30,9'unun (n=68) erkeklerden oluştuğu saptandı. Çalışmaya katılan hastaların çoğunluğunun il merkezinde oturduğu (%64), %32'sinin ilçede, %4'ünün ise köyde ikamet ettiği belirlendi (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmaya katılan birey sayısının yaş cinsiyete ve yaşadığı yere göre dağılımı (n=220).

	n	%
Yaş		
Genç erişkin (15-24 yaş)	70	31,8
Orta yaş erişkin (25-44 yaş)	114	51,8
İleri yaş erişkin (45-64 yaş)	36	16,4
Toplam	220	100
Cinsiyet		
Kadın	152	69,1
Erkek	68	30,9
Yaşadığı yer		
İl	141	64,1
İlçe	70	31,8
Köy	9	4,1

Çay tüketim sıklığına göre belirlenen gruplar arasında DMFT ortalamaları istatistiksel olarak farklılık göstermedi (Tablo 2).

Tablo 2. Siyah çay tüketim sıklığına göre DMFT dağılımı.

Siyah çay içme sıklığı	Günde 0	Günde 1-2 kez	Günde 3-4 kez	Günde 5 kez ve fazlası		
n	92	56	63	9		
DMFT ortalaması	8,86	8,07	7,15	8,06		
Standart sapma	4,89	4,60	5,31	4,96		
Minimum	1,00	1,00	0,00	1,00		
Maksimum	21,00	23,00	23,00	15,00		
	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p	
Gruplar Arası	3	145,65	48,55	1,981	0,118	
Grup içi	216	5293,45	24,50			

Tek yönlü ANOVA testi, $p < 0,05$

Plak indeksi, sistemik hastalık varlığı, şekerli öğün sıklığı, düzenli diş hekimine gitme sıklığı, diş ipi kullanımı, alkol, sigara, yeşil çay içme alışkanlığı, diş hassasiyeti çay tüketim sıklığı gruplarında benzer olarak bulundu. Hiç çay içmeyen grupta, vücut kitle endeksinin istatistiksel olarak

anlamli düzeyde daha yüksek olduğu saptandı. Kahve içme alışkanlığı hiç olmayan veya çok az sıklıkta olan bireylerin siyah çay tüketim sıklığının istatistiksel olarak olduğu belirlendi (Tablo 3, ki-kare testi $p < 0,05$).

Tablo 3. Siyah çay tüketim sıklığı gruplarına göre çürük risk faktörleri dağılımı.

	Siyah çay içme sıklığı				p	
	Günde 0 kez	Günde 1-2 kez	Günde 3-4 kez	Günde 5 ve üzeri		
Çürük risk faktörleri						
Plak İndeksi						
1 = PI<0,4	28 (30,4%)	18 (32,1%)	28 (44,4%)	4 (44,4%)	p=0,612	
2 = PI 0,4-1,0	27 (29,3%)	20 (35,7%)	19 (30,2%)	3 (33,3%)		
3 = PI 1,1-2,0	31 (33,7%)	14 (25,0%)	12 (19,0%)	1 (11,1%)		
4 = PI>2	6 (6,5%)	4 (7,1%)	4 (6,3%)	1 (11,1%)		
Diş fırçalama sıklığı						
1 = günde 3 kez	6 (6,5%)	3 (5,4%)	8 (12,7%)	1 (11,1%)	p=0,235	
2 = günde 2 kez	36 (39,1%)	26 (46,4%)	28 (44,4%)	6 (66,7%)		
3 = günde 1 kez	36 (39,1%)	22 (39,3%)	22 (34,9%)	1 (11,1%)		
4 = günde <1 kez	14 (15,2%)	5 (8,9%)	5 (7,9%)	1 (11,1%)		
Öğün dışı şeker sıklığı						
1 = günde 0 kez	42 (45,7%)	26 (46,4%)	26 (41,3%)	3 (33,3%)	p=0,784	
2 = günde 1-2 kez	42 (45,7%)	20 (35,7%)	30 (47,6%)	4 (44,4%)		
3 = günde 3-4 kez	6 (6,5%)	7 (12,5%)	5 (7,9%)	1 (11,1%)		
4 = günde >4 kez	2 (2,2%)	3 (5,4%)	2 (3,2%)	1 (11,1%)		
Düzenli Diş Hekimine Gitme						
1 = Altı ayda 1 kez	13 (14,1%)	5 (8,9%)	8 (12,7%)	2 (22,2%)	p=0,948	
2 = Yılda 1 kez	10 (10,9%)	7 (12,5%)	7 (11,1%)	1 (11,1%)		
3 = düzensiz	69 (75,0%)	44 (78,6%)	48 (76,2%)	6 (66,7%)		
Diş Hassasiyeti						
1 = VAS 0	20 (21,7%)	10 (17,9%)	16 (25,4%)	4 (44,4%)	p=0,561	
2 = VAS 1-3	33 (35,9%)	25 (44,6%)	18 (28,6%)	2 (22,2%)		
3 = VAS 4-6	21 (22,8%)	13 (23,2%)	20 (31,7%)	2 (22,2%)		
4 = VAS7-10	18 (19,6%)	8 (14,3%)	9 (14,3%)	1 (11,1%)		
Vücut Kitle İndeksi						
1 = 18.5'ten az	1 (1,1%)	4 (7,1%)	5 (7,9%)	1 (11,1%)	p=0,000*	
2 = 18.5-22.9	14 (15,2%)	16 (28,6%)	33 (52,4%)	2 (22,2%)		
3 = 23.0-24.9	17 (18,5%)	7 (12,5%)	7 (11,1%)	1 (11,1%)		
4 = 25.0-29.9	39 (42,4%)	16 (28,6%)	6 (9,5%)	4 (44,4%)		
5 = 30 ve üzeri	21 (22,8%)	13 (23,2%)	12 (19,0%)	1 (11,1%)		
Yeşil çay tüketimi						
1 = Günde 0	75 (78,3%)	78 (85,7%)	54 (85,7%)	4 (44,4%)	p=0,108	
Kahve tüketimi						
1 = Günde 0	63 (68,5%)	46 (82,1%)	40 (63,5%)	5 (55,6%)		p=0,031*
2 = Günde 1-2 kez	27 (29,3%)	8 (14,2%)	17 (27,0%)	2 (22,2%)		
3 = Günde 3-4 kez	1 (1,1%)	1 (1,8%)	5 (7,9%)	1 (11,1%)		
4 = Günde 5≤	1 (1,1%)	1 (1,8%)	1 (1,6%)	1 (11,1%)		
Sistemik Hastalık						
1 = Yok	68 (73,9%)	43 (76,8%)	52 (82,5%)	7 (77,8%)	p=0,660	
2 = Var	24 (26,1%)	13 (23,2%)	11 (17,5%)	2 (22,2%)		
Sigara Kullanımı						
1 = İçmiyor	67 (72,8%)	47 (83,9%)	54 (85,7%)	8 (88,9%)	p=0,156	
2 = İçiyor	25 (27,2%)	9 (16,1%)	9 (14,3%)	1 (11,1%)		

*ki-kare testi, $p < 0,05$

Yapılan korelasyon analizinin sonuçlarına göre siyah çay tüketiminin, vücut kitle indeksi ve sigara kullanımı ile anlamlı derecede pozitif bir ilişki, plak indeksine DMFT ile anlamlı derecede negatif ilişki gösterdiği saptandı. Siyah çay tüketimi ile sistemik hastalık, alerji, diş fırçalama sıklığı, düzenli diş hekimine gitme sıklığı, şekerli öğün sıklığı, diş ipi kullanımı, alkol, kahve ve yeşil çay tüketimi, diş hassasiyeti arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı (Tablo 4).

Tablo 4. Siyah çay tüketim sıklığı grupları ile çürük risk faktörleri arasındaki korelasyon.

	Siyah çay içme sıklığı
Plak İndeksi	-0,137*(0,042)
DMFT indeks	-0,163*(0,015)
Diş Hassasiyeti	-0,04(0,517)
Diş fırçalama sıklığı	-0,157(0,210)
Öğün dışı şeker sıklığı	0,063(0,354)
Düzenli Diş Hekimine Gitme	0,000(0,995)
Vücut Kitle İndeksi	-0,277***(0,000)
Yeşil çay tüketimi	-0,11(0,870)
Kahve tüketimi	0,660(0,330)
Sistemik Hastalık	-0,780(0,249)
Sigara Kullanımı	-0,148*(0,028)

Spearman** p<0,01 düzeyinde istatistiksel anlamlılık, * p<0,05 düzeyinde istatistiksel anlamlılık

TARTIŞMA

Çin’de 2017 yılında yapılan Uluslararası Çay Kongresi’nde dünya çay tüketiminde siyah çayın daha çok batı ülkeleri, Ortadoğu ve Avrupa’da, yeşil çayın ise Çin, Japonya gibi Asya ülkelerinde tüketildiği ayrıca yıllık kişi başı tüketimde Türkiye’nin 3.5 kilogramla birinci sırada yer aldığı bildirilmiştir.¹⁸ Çalışmamız Türkiye’de çay üretiminin en fazla olduğu Rize ilinde gerçekleşmiştir. Bireyler, yeşil çaya göre siyah çayı daha çok tükettiklerini beyan etmişlerdir. Bu nedenle ağız ve diş sağlığı ile ilişkisini araştırmak üzere siyah çay tüketim sıklığı çalışmanın konusunu oluşturmuştur.

Diş çürüğünün önüne geçebilmek için araştırmalarda alternatif bitkisel odaklı kaynaklara yer verilmektedir. Vücuttaki etkileri göz önüne alındığında içeriğindeki flavonoller ve kateşinler sayesinde antioksidan ve antibakteriyel etki gösteren çay üzerinde durulmaktadır.^{19,20,21}

Çay tüketimi ve ağız-diş sağlığı ilişkisini değerlendirmek için yapılan deneysel çalışmalarda çayın içeriğindeki kateşin maddesinin ağız içindeki bakterilerin sayısını azalttığı rapor edilmiştir.¹³ Kushiyama ve ark.²² çok sık yeşil çay tüketen bireylerin periodontal açıdan daha sağlıklı olduklarını bildirmişlerdir. Koyama ve ark.’nın¹⁹ Japonya’da yapmış oldukları epidemiyolojik çalışmada ise diş eksikliği fazla olan bireylerde yeşil çay tüketiminin az olduğu saptanmıştır. Başka bir invitro çalışmada ise siyah çay ekstraktının majör periodontopatojenlere karşı antibakteriyel aktivite gösterdiği ve periodontal hastalığa karşı yararlı bir etkiye sahip olabileceği bulunmuştur.²³ Çalışmamızda plak indeksinin, günde 5 bardaktan fazla siyah çay içen bireylerde daha az olarak tespit edilmesi literatürde bu yönde yapılan çalışmaları desteklemiştir.^{9,13}

Hem siyah hem yeşil çayda bulunan kateşinlerin mutans streptokokların diş yüzeyine yapışmasını engellediği ayrıca tükürük amilaz enzimini uyardığı rapor edilmiştir.²⁰ Zhang ve Kashket²⁴ çalışmalarında çayın, tükürük amilaz

enzimini uyararak mutans streptokok bakterilerinin enzimatik faaliyetlerini sınırlandırdığını, böylece dişte oluşabilecek demineralizasyonun önlenilebileceğini bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada, siyah çay tüketiminin DMFT ile negatif ilişkili olduğu, sık çay tüketen bireylerin DMFT değerlerinin daha az olduğu sonucu saptanmıştır.

Auvichayapat ve ark.²⁵ çayın içeriğinde bulunan kateşinlerin vücut yağ oksidasyonunu ve enerji tüketimini artırdığını böylece çayın obez bireylerde daha kolay kilo verilmesini sağladığını bildirmiştir. Çalışmamızda da çay tüketimi az olan bireylerin vücut kitle indeksinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Sigara dumanının en belirgin zararlı etkisinin oksidatif stres olduğu ve oksidatif stresin, akciğer hasarına yol açabileceği bildirilmiştir.²⁶ Siyah çayın antioksidan aktivitesinin esas olarak içerdiği fenolik maddelerden kaynaklandığı ve sigaranın akciğer üzerindeki zararlı etkisini azalttığı çalışmalarda gösterilmiştir.^{7,26} Yapılan çalışmalarda, yeşil çaya göre antioksidan özelliğinin siyah çayda daha yüksek olduğu rapor edilmiştir.⁷ Çalışmamızda siyah çay tüketim sıklığının sigara içme alışkanlığı ile pozitif ilişkide olduğu bulunmuştur.

SONUÇ

Sonuç olarak; literatürde siyah ve yeşil çayın, içeriğindeki antioksidan ve antibakteriyel bileşikler sayesinde ağız ve diş sağlığına koruyucu etki gösterdiğinin altı çizilmiştir. Böylece diş çürüğü, periodontal hastalıklar, tütün nedeniyle oluşan ağız kanserlerinin çay tüketimi ile azaltılabileceği düşünülmüştür.²¹ Bu yönde yaptığımız çalışmada siyah çay tüketiminin geçmiş çürük deneyimi, plak indeksi, vücut kitle indeksi ve sigara ile ilişkisi saptanmış, siyah çayın ağız-diş sağlığına koruyucu etkisi olabileceği vurgulanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Axelsson P. Diagnosis and risk prediction of dental caries. Illinois, USA: Quintessence Publishing Co, Inc; 2000.
2. Cengiz T. Endodonti. 4. Baskı, İzmir: BarışYayıncıları, Fakülteler Kitapevi; 1996.
3. Fejerskov O, Kidd E. Dental caries the disease and its clinical management. 1st Ed., Oxford: Blackwell Munksgaard; 2000.
4. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. Lancet 2007; 369: 51-59.
5. Kidd EAM. Essentials of dental caries. 3rd Ed., New York, USA: Oxford; 2005.
6. Fontana M, Zero DT. Assessing patients’ caries risk. J Am Dent Assoc 2006; 137: 1231-1239.
7. Tosun İ, Karadeniz B. Çay ve çay fenoliklerinin antioksidan aktivitesi. J of Fac of Agric 2005; 20: 78-83.
8. Sankari SL, Babu NA, Rani V, Priyadharsini C, Masthan K. Flavonoids – Clinical effects and applications in dentistry: A review. J Pharma Bio Sci 2014; 6: 26-29.
9. Ammar N, El Diwany A, Osman N, Gaafar S, Amin N. Fla-

vonoids as a possible preventive of dental plaque. Arch Pharm Res 1990; 13: 211-213.

10. Almas K. Propolis as a natural remedy: An update. Saudi Dent J. 2001; 13: 45-49.

11. Gopikrishna V, Baweja PS, Venkateshbabu N, Thomas T, Kandaswamy D. Comparison of coconut water, propolis, HBSS, and milk on PDL cell survival. J Endod 2008; 34: 587-589.

12. Fernández-Rojas B, Gutiérrez-Venegas G. Flavonoids exert multiple periodontic benefits including anti-inflammatory, periodontal ligament-supporting, and alveolar bone-preserving effects. Life Sci. 2018; 209: 435-454.

13. Linggriani A, Rizal M F, Fauziah E, Suharsini M. Differences in the effects of 0.05% and 0.1% propolis flavonoids on in vitro biofilm formation by streptococcus mutans from children's dental plaque. Asian J Pharm Clin Res 2018; 11: 215-218.

14. Henning SM, Fajardo- Lira C, Lee HW, Youssefian AA, Go VLW, et al. Catechin content of 18 teas and a green tea extract supplement correlates with antioxidant capacity. Nutr Cancer 2003; 45: 226-235.

15. Kılıç O, Gündüz O, Aydın Eryılmaz G, Emir M. Çay tüketiminde tüketici davranışlarının belirlenmesi: Samsun ili örneği. HR Ü ZF; 2012; 16: 19-25.

16. Trevisanato SI, Young-In Kim MD. Tea and Health. Nutr Rev 2000; 58: 1-10.

17. Brathall D, Hansel PG. Cariogram- a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. Comm Dent Oral Epidemiol 2005; 33: 256-264.

18. Cnnturk.com [Internet]. Turkey (TR): Dünya çay raporu açıklandı en çok Türkler içiyor [updated 2018 May]. Available

from: <https://www.cnnturk.com/yasam/dunya-cay-raporu-aciklandi-en-cok-turkler-iciyor?page=1>

19. Koyama Y, Kuriyama S, Aida J, Sone T, Nakaya N, et al. Association between green tea consumption and tooth loss: cross-sectional results from the Ohsaki Cohort 2006 Study. Prev Med 2010; 50: 173-179.

20. Khurshid Z, Zafar MS, Zohaib S, Najeeb S, Naseem M. Green Tea (CamelliaSinensis): Chemistry and oral health. Open Dent J 2016; 10: 166-173.

21. Awadalla HI, Ragab MH, Bassuoni MW, Fayed MT, Abbas MO. A pilot study of the role of green tea use on oral health. Int J Dent Hygiene 2011; 9: 110-116.

22. Kushiyama M, Shimazaki Y, Murakami M, Yamashita Y. Relationship between intake of green tea and periodontal disease. J Periodontol 2009; 80: 372-377.

23. Lombardo Bedran TB, Morin MP, Palomari Spolidorio D, Grenier D. Black tea extract and its theaflavin derivatives inhibit the growth of periodontopathogens and modulate interleukin-8 and β -defensin secretion in oral epithelial cells. PLoS ONE 2015; 10: e0143158.

24. Zhang J, Kashket S. Inhibition of salivary amylase by

black and green teas and their effects on the intraoral hydrolysis of starch. Caries Res 1998; 32: 233-238.

25. Auvichayapat P, PrapoChanung M, Tunkamnerdthai O, Sripanidkulchai BO, Auvichayapat N, et al. Effectiveness of green tea on weight reduction in obese Thais: A randomized, controlled trial. Physiol Behav 2008; 93:486-491.

26. Banerjee S, Maity P, Mukherjee S, Sil AK, Panda K, et al. Black tea prevents cigarette smoke-induced apoptosis and lung damage. J Inflamm (Lond). 2007; 4:3.

Tekrarlanan fırınlamaların zirkonyanın bükülme dayanımı üzerine etkisi

The effect of the repeated firings on the biaxial flexural strength of zirconia

Dr. Dt. Fehmi Gönüldaş
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
Orcid ID: 0000-0002-4009-3972

Dr. Öğr. Üyesi Caner Öztürk
Mustafa Kemal Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye
Orcid ID: 0000-0001-9549-2770

Geliş tarihi: 16 Ocak 2018

Kabul tarihi: 13 Eylül 2018

doi: 10.5505/yeditepe.2019.88598

Yazışma adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Caner Öztürk
Mustafa Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi A.D. Hatay- TÜRKİYE
Telefon: +90 505 758 98 34
Fax: +90 326 245 50 60
E-posta: caner_ozturk86@hotmail.com

ÖZET

Amaç: Zirkonya restorasyonlarda görülen başarısızlıklar genellikle tabakalama seramiğinde atma şeklinde meydana gelse de altyapı materyalinde de geri dönüşümsüz kırılmalar meydana gelebilmektedir. Tekrarlanan fırınlama işlemlerinin, zirkonyanın kimyasal yapısını oluşturan temel elementlerde ve mekanik özelliklerinde nasıl bir etki meydana getirdiği tam olarak bilinmemektedir. Bu çalışmanın amacı tekrarlanan fırınlamaların zirkonya altyapılarında meydana gelen elementsel değişiklikler ve mekanik özellikler üzerine etkisinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Altmış adet, 1 mm kalınlığında ve 10 mm çapında zirkonya tam seramik örnek pre-sinterize blok kulllanılarak CAD/CAM sistemi ile üretildi. Tekrarlanan fırınlama prosedürü gruplara göre örnekler 900°C'de ilave fırınlamalar uygulanarak tamamlandı. Zirkonya yapısında meydana gelen elementsel değişiklikler XRF spektrometre cihazı kullanılarak tespit edildi. Zirkonya örneklerde meydana gelen bükülme dayanımı değişiklikleri biaksiyal bükülme dayanımı testi ile tespit edildi.

Bulgular: Materyal yapısında zirkonyum elementinde meydana gelen değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, itrium elementinde meydana gelen değişikliklerin ise anlamlı olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Gruplar arasında ortalama bükülme dayanımı değerleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı tespit edildi.

Sonuç: Tekrarlanan fırınlama işlemleri materyal yapısındaki itrium elementi oranını anlamlı şekilde değiştirmiştir, fakat bu değişimin materyalin biaksiyel bükülme dayanımı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Tekrarlanan fırınlamalar, XRF, zirkonya.

SUMMARY

Aim: Failure of zirconia restorations usually occurs in veneering ceramics as chipping, but catastrophic failures can also occur in the zirconia substructure. The effect of the repeated firings on the mechanical properties and chemical structure of zirconia is uncertain. The purpose of the study was to evaluate the effect of repeated firings on the mechanical properties and elemental changes of zirconia substructure.

Materials and Methods: Sixty samples, 1 mm thickness and 10 mm in diameter, were produced with the CAD/CAM system using the pre-sintered zirconia blocks. Repeated firing procedure were completed by applying additional firings at 900 °C according to the groups. Elemental changes in the zirconia structure were determined using XRF analysis. The changes in the flexural strength of the zirconia samples were determined by the biaxial flexural strength test.

Results: Changes in the zirconia element in the material structure were not statistically significant, while those in the itrium element were found to be significant($p<0.05$). It was found that the differences between the mean flexural strength values of the groups were not significant.

Conclusion: Repeated firings significantly altered the ratio of the itrium element in zirconia materials, but it has been found that these changes didn't have significant effect on the flexural strength of zirconia.

Keywords: Repeated firings, XRF, zirconia.

GİRİŞ

Metal destekli porselen restorasyonlar yüksek dirençleri ve marjinal adaptasyonlarına bağlı olarak gösterdikleri uzun dönem başarıları sebebiyle, sabit protetik tedavi uygulamaları için hala standart tedavi prosedürü olarak kabul edilse de, hastaların estetik beklentilerinin artması, metal desteksiz restorasyonların gelişimini ve kullanımını gündeme getirmiştir.¹ CAD/CAM teknolojisinin gelişmesiyle birlikte, metal destekli restorasyonlara alternatif olarak, yüksek kırılma dayanımına sahip zirkonya tam seramik restorasyonlar kullanılmaya başlanmıştır.² Dental uygulamalarda zirkonya genellikle 3 mol % itrium oksit (Y₂O₃) ile stabilize edilerek kullanılmaktadır.³ İtrium ile stabilize tetragonal zirkonya polikristali (Y-TZP) diğer seramik materyallerle karşılaştırıldığında düşük kalınlıklarda bile yüksek mekanik özelliklere sahiptir.⁴ Stres altında Y-TZP yüzey yapısında, yüksek enerjili tetragonal fazdan düşük enerjili monoklinik faza dönüşüm gerçekleşir ve monoklinik fazın tetragonal fazdan hacim olarak daha geniş olması sebebiyle, materyal yapısında % 3-4 arasında hacimsel bir artış oluşur. Bu hacimsel genişleme materyal yapısında kırık oluşumunu engeller ve bu olaya dönüşüm güçlenmesi adı verilir.⁵ Eğer faz dönüşümü yaşlanma, stres gibi etkilere bağlı olarak devam ederse materyal yapısında mikro ve makro kırıklar oluşabilir ve materyal direnci düşer.⁶ Literatürde yaşlanma ile birlikte tetragonal taneciklerin yüzeyinde Y₂O₃ partiküllerinin bulunmadığı ve bozunmaya uğramış zirkonya yapısında itriumun aktivitesinin düştüğü belirtilmiştir.⁷

Y-TZP seramikler polikristalin yapılarına bağlı olarak düşük translusensi özelliklerine sahiptir.⁸ Zirkonya materyali kullanılarak elde edilen monolitik kronlar posterior restorasyonlar için uygun olsa da, estetik gereksinimlerin fazla olduğu anterior restorasyonlar için kullanımları genellikle uygun değildir.⁹ Bu sebeple ideal estetik restorasyonların elde edilebilmesi için Y-TZP seramik altyapı materyali üzerine feldspatik porselenler uygulanarak geleneksel tabakalama tekniği ile estetik restorasyonlar elde edilebilir.¹⁰ Tabakalama materyalinin uygulanması restorasyonun estetik özelliklerini artırırken, direncini düşürür, ayrıca zirkonya üzerine uygulanan ısıtma ve soğutma prosedürleri ve yüzey uygulamaları da restorasyonun direncini etkileyebilir.¹¹⁻¹³ Zirkonya restorasyonlarda görülen başarısızlıklar genellikle tabakalama seramiğinde meydana gelen kırılmalar veya zirkonya ile seramik yüzeyinde meydana gelen bağlantı problemleri olsa da, altyapı materyalinde geri dönüşümsüz kırılmalar meydana gelebilmektedir.¹⁴

Zirkonya yapısının 250 °C 'ye kadar olan sıcaklıklardan etkilenmediği rapor edilmiştir,¹⁵ fakat üretici firma önerileri doğrultusunda zirkonya altyapı seramikleri tabakalama işlemi boyunca çeşitli fırınlama işlemine tabi tutulurlar (liner uygulaması, dentin, glaze vb.) ve 680°C ile 1000 °C arasında değişen sıcaklık değerlerine maruz kalır ve soğurlar. Daha önce yapılan çalışmalarda tekrarlanan fırınlamalar ve sıcaklık değişikliklerinin tabakalama seramiğinin mekanik ve optik özellikleri üzerine etkileri incelenmişken,¹⁶⁻²⁰ zirkonya altyapısının üzerinde meydana getirdiği elementsel ve mekanik değişiklikler üzerine yapılan yeterli sayıda çalışma mevcut değildir. Fırınlama işlemlerinin, zirkonyanın kimyasal yapısını oluşturan temel elementlerde ve mekanik özelliklerinde nasıl bir etki meydana getirdiği tam olarak bilinmemektedir.

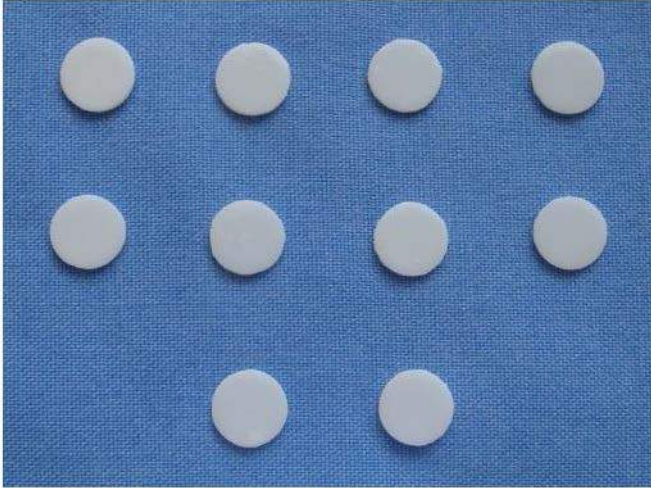
Herhangi bir madde üzerine düşen fotonlar; atomun bağlı elektronlarından bir tanesine, enerjisinin tümünü aktararak atomun iyonlaşmasına neden olur. Bu olaya "fotoelektrik olay", yörüngesinden koparılan elektrona da "fotoelektron" denir.²¹ Bunun sonucu yörüngede oluşan boşluğa diğer üst yörüngelerdeki elektron geçişleri sonucu atoma ait karakteristik bir x-ışını yayılır. Her element için spesifik olan bu ışımaya "floresans" denir.^{22,23} X-ışını floresans (XRF) analizi hızlı, analizi yapılan nesnelere üzerinde herhangi bir tahribat oluşturmayan, çok yüksek doğruluk ve kesinlik ile sonuç veren bir metodudur. Berilyum'dan Kalifornyum'a periyodik cetveldeki tüm elementler; toz, katı ve sıvı halde kalitatif, yarı-kantitatif ve kantitatif olarak ve %100'e yakın konsantrasyonlarda herhangi bir seyreltme olmadan, direkt olarak analiz edilebilirler. XRF spektrometreler ile ppm gibi çok küçük konsantrasyonlar veya %100'e yakın yüksek konsantrasyonların her ikisi de herhangi bir seyreltme işlemi olmaksızın direkt olarak analiz edilebilirler. Tipik olarak tayin sınırları 0,1 ppm'den 10 ppm'e kadardır.²³

Bu çalışmanın amacı tekrarlanan fırınlamaların zirkonya altyapılarında meydana gelen elementsel değişiklikler ve mekanik özellikler üzerine etkisinin değerlendirilmesidir. "Tekrarlanan fırınlamalar zirkonyanın elementsel yapısını etkilemektedir" ve "Tekrarlanan fırınlamalar zirkonyanın bükülme dayanımı olumsuz etkiler" hipotezleri bu çalışmanın hipotezleridir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 60 adet zirkonya tam seramik örnek, pre-sinterize blok (Whitepeaks Dental Solution, Essen, Almanya) kullanılarak CAD/CAM sistemi ile üretildi. Örneklerin tasarlanmasında bilgisayar destekli bir yazılım programı (Dentalwings Client Software, Dental-Wings Inc., Montreal, Kanada) ve bilgisayar destekli bir milledme ünitesi (Yenadent D40 CAM unit, Yenadent, ZenoTec, İstanbul, Türkiye) kullanıldı. Üretici firmanın tavsiyeleri doğrultusunda olası hacimsel küçülme miktarı hesaplanarak hazırlanan zirkonya örnekler 1400 °C'de 8 saat süreyle sinter fırınında

(Zirkonofen 600, Zircozahn, Bruneck, İtalya) sinterlendi ve final boyutu 1 mm kalınlığında ve 10 mm çapında olan disk şeklinde örnekler elde edildi (Resim 1).



Resim 1. Disk şeklinde hazırlanmış zirkonya örnekler.

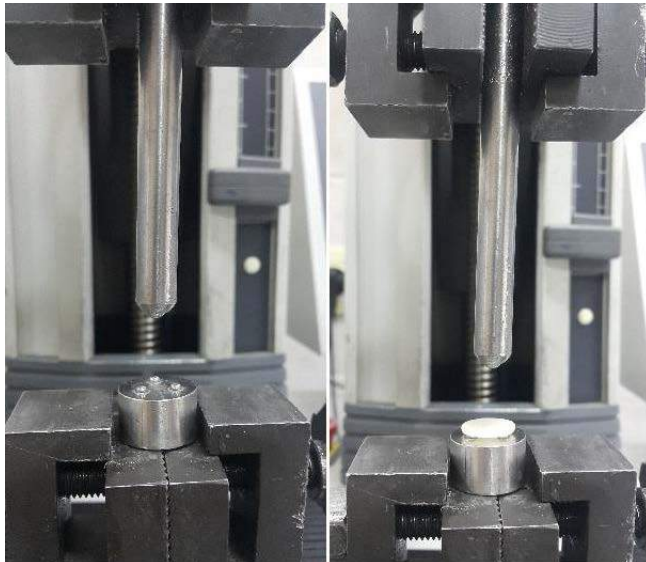
Örneklerin boyutları dijital bir mikrometre kullanılarak kontrol edildi ve örnekler standart fırınlama prosedürleri uygulandı. Tekrarlanan fırınlama sayılarına göre zirkonya örnekler kontrol grubu, 1, 3, 5, 7 ve 9 kez tekrarlanan fırınlama olmak üzere 6 alt gruba (n=10) ayrıldı. Tekrarlanan fırınlama prosedürü için gruplara göre örnekler (Vacumat 40T Vita Zahnfabrik, Bed Sackingen, Almanya) 900 °C'de ilave fırınlamalar uygulandı.

Elementsel Analiz

Tekrarlanan fırınlamalara bağlı olarak zirkonya yapısında meydana gelen elementsel değişiklikler XRF spektrometre (Spectro X LAB. 2000, Kleve/Almanya) cihazı kullanılarak tespit edildi. Her örnek için ayrı ölçümler yapılarak ortalama değerler hesaplandı.

Bükülme Dayanımı

Tekrarlanan fırınlamalara bağlı olarak zirkonya örneklerde meydana gelen bükülme dayanımı değişiklikleri universal test cihazı (LRX, Lloyd Instruments Ltd., Hampshire, İngiltere) kullanılarak biaksiyal bükülme dayanımı testi ile tespit edildi (Resim 2).



Resim 2. Biaksiyal bükülme dayanım test düzeneği.

Örneklere 1 mm/dk ilerleme hızı ile örnekler kırılana kadar kuvvet (N) uygulandı. Biaksiyal bükülme dayanımı aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplandı;

$$S = -0.2387P (X-Y)/b2$$

$$X = (1+v) \ln(r2/r3)^2 + [(1-v)/2](r2/r3)^2$$

$$Y = (1+v)[1 + \ln(r1/r3)^2] + (1-v)(r1/r3)^2$$

S= Biaksiyal bükülme dayanımı (MPa)

P= Kırılma kuvveti (N)

d= Örnek kalınlığı (1 mm)

v= Poisson oranı (0,25)

r1= destek kürelerin oluşturduğu dairenin yarı çapı (5mm)

r2= piston yarıçapı (1mm)

r3= örnek yarıçapı (5 mm)

Elde edilen verilerin dağılımlarının normalliği Shapiro-Wilks testi ile değerlendirildi ve veri dağılımının normal olduğu tespit edildi. Verilerin karşılaştırması One-way Anova testi ve post-hoc LSD testi ile p<0.05 anlamlılık düzeyinde bir bilgisayar yazılımı (SPSS version 19, SPSS, IBM, Chicago, ABD) kullanılarak tespit edildi.

BULGULAR

Gruplarda, zirkonya seramik yapısındaki Zirkonyum (Zr) ve İtriyum(Y) elementinde meydana gelen değişiklikler Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Tekrarlanan fırınlamalara bağlı zirkonya örneklerin yapısındaki "Zr" elementinde meydana gelen değişiklikler.

Fırınlamalar	N	Ortalamalar (ppm)	Std. Sapma	Std. Hata
Kontrol grubu	10	303580,0	142021,64	44911,18
1 kez fırınlama	10	425060,0	143804,62	45475,02
3 kez fırınlama	10	339620,0	153187,85	48442,26
5 kez fırınlama	10	428160,0	118052,54	37331,49
7 kez fırınlama	10	360900,0	162978,57	51538,34
9 kez fırınlama	10	279630,0	131602,60	41616,39

Materyal yapısında zirkonya elementinde meydana gelen değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, İtriyum elementinde meydana gelen değişikliklerin ise anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p<0,05) (Tablo 2).

Tablo 2. Tekrarlanan fırınlamalara bağlı zirkonya örneklerin yapısındaki "Y" elementinde meydana gelen değişiklikler.

Fırınlamalar	N	Ortalamalar (ppm)	Std. Sapma	Std. Hata	P
Kontrol grubu	10	14641,40	7175,24	2269,01	
1 kez fırınlama	10	22136,00	4520,00	1429,35	0,002*
3 kez fırınlama	10	21691,00	4698,97	1485,94	0,004*
5 kez fırınlama	10	21655,00	5591,09	1768,05	0,004*
7 kez fırınlama	10	18590,00	4766,89	1507,42	0,096
9 kez fırınlama	10	15974,00	3590,50	1135,41	0,537

*p<0,05 (Kontrol grubu ile arasındaki anlamlı farkı ifade eder).

Gruplardan elde edilen biaksiyal bükülme dayanımı değerleri Tablo 3'de gösterildi. Gruplar arasında ortalama bükülme dayanımı değerleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı tespit edildi.

Tablo 3. Tekrarlanan fırınlamalara bağlı biaksiyal esneklik direnci değerlerinde meydana gelen değişiklikler.

Fırınlamalar	N	Ortalamalar (MPa)	Std. Sapma	Std. Hata
Kontrol Grubu	10	642,51	115,75	36,60
1 kez fırınlama	10	690,00	102,72	32,48
3 kez fırınlama	10	674,63	173,38	54,82
5 kez fırınlama	10	660,34	121,08	38,29
7 kez fırınlama	10	718,78	148,11	46,83
9 kez fırınlama	10	748,88	143,45	45,36
Total	60	689,19	135,13	17,44

TARTIŞMA

Çalışmamızın "Tekrarlanan fırınlamalar zirkonyanın elementel yapısını etkilemektedir" hipotezi kabul edilmişken, "Tekrarlanan fırınlamalar zirkonyanın bükülme dayanımı olumsuz etkiler" hipotezi reddedilmiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre tekrarlanan fırınlamaların zirkonya materyalinin yapısındaki itriyum elementinin miktarı üzerine anlamlı bir etkisi olmuştur. Tekrarlanan fırınlamalar sonrasında materyal yapısındaki itriyum miktarı kontrol grubuna göre oransal olarak artmıştır, fakat 7. ve 9. tekrarlanan fırınlamadan sonra meydana gelen artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Tekrarlanan fırınlamaların zirkonyanın biaksiyal bükülme direnci üzeri-

ne ise anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmamızda kimyasal yapı analizi X-ışını floresans (XRF) spektrometre kullanılarak XRF analizi ile yapılmıştır. XRF tekniğinin, arkeoloji ve sanatta pek çok objenin analizinde başarı ile uygulanmış, güçlü ve geniş kullanım alanına sahip bir teknik olduğu bildirilmiştir.²⁴ Bu metot diğer analiz metotlarına göre daha hızlı, hassas, hata payı oldukça az, doğru sonuçlar veren, tahribatsız ve ekonomik bir yöntemdir.²⁴ Benzer yapı analiz teknikleri olan XRD, TEM (Transmission Electron Microscope) ve RAMAN spektroskopisi yerine XRF spektrometre tercih edilmiştir. Örnek hazırlama kolaylığı, analizin hızlı olması, doğru, güvenilir ve hassas sonuçlar vermesi, ayrıca analizi yapılan örneklerde tahribat meydana getirmemesi nedeniyle bu çalışmada XRF analizinin kullanımı uygun görülmüştür.^{24,25} XRF spektrometre ile yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde ise, bu analiz tekniğinin avantajları daha iyi anlaşılmaktadır.^{24,25}

Literatürde, zirkonya seramiklere uygulanan ısı işlemlerin materyalin yapısında herhangi bir değişikliğe sebep olmadığını belirten çalışmalar mevcuttur.^{26,27} Çalışmamızda ise materyal yapısındaki itriyum elementinin, tekrarlanan fırınlamalar sonucunda oransal olarak anlamlı ölçüde değiştiği tespit edilmiştir. Kontrol grubunla kıyaslandığında 1, 3 ve 5. fırınlamalar sonucunda materyalin yapısındaki itriyum oranı artmışken, zirkonyum elementinin oransal değişikliklerinin ise anlamlı olmadığı görülmüştür. Restorasyona uygulanan ısı işlemlerin zirkonya materyalinin mekanik özellikleri üzerine herhangi bir etkisi olmadığını belirten çalışmalar mevcut olsa da,^{8,18} estetik nedenlerle ile tabakalama tekniği uygulanan zirkonya kor altyapıların kırılma ve bükülme dayanımlarının fırınlama siklusuna ve sayısına bağlı olarak azaldığı da belirtilmiştir.^{28,29} Zirkonyanın mekanik özelliklerindeki bu zayıflamanın, materyalin üretim aşamasında, materyal yapısında oluşan streslerin sıcaklık değişimlerine bağlı olarak serbest hale geçmesi ile faz dönüşümüne sebep olması sonucu meydana geldiği belirtilmiştir.^{28,29} Lange ve arkadaşları⁷ ise yapmış oldukları bir çalışmada, tetragonal-monoklinik faz dönüşümüne uğramış zirkonyanın yapısındaki itriyum miktarının azalması ve daha az aktif hale gelmesi ile materyal yapısının zayıfladığını belirtmişlerdir. Öte yandan literatür incelendiğinde tekrarlanan fırınlamalar ve yüzeye uygulanan ısı işlemlerin zirkonya üzerine etkilerinin inceleyen çalışmalarda örneklere final sinterleme sonrası yüzey işlemlerinin (kumlama, aşındırma, yaşlandırma) uygulandığı görülmektedir.^{6,7,13,18,26,27,29} Marit ve arkadaşları²⁸ yapmış oldukları çalışmada 1. fırınlamadan sonraki tekrarlayan fırınlama prosedürlerinin materyalin özellikleri üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığını ve 1. fırınlama ile diğer fırınlamalar arasındaki farkın ise örneklere sinterleme işlemi sonrası uygulanan farklı mekanik işlemlerin sonucu olarak meydana geldiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda tekrarlanan

fırınlama işlemlerine bağlı olarak materyal yapısındaki itriyum oranı kontrol fırınlamasından sonra artmış, ancak 7. ve 9. tekrarlanan fırınlamalardan sonra meydana gelen artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir, materyalin bükülme dayanımında ise anlamlı bir değişiklik olmamıştır. Bükülme dayanımında herhangi bir değişiklik olmaması itriyum oransal olarak değişikliğinin materyalin bükülme dayanımını etkileyecek boyutta olmaması veya oransal değişikliklerin aslında itriyuma bağlı olarak değil materyal yapısındaki diğer elementlerdeki değişiklikler ile meydana gelmesi ve sinterleme işlemi sonrası örneklere herhangi bir mekanik işlemin uygulanmaması ile ilişkilendirilebilir. Ayrıca zirkonyum elementinde meydana gelen değişikliklerin anlamlı olmaması ise materyalin ana yapısının zirkonyum elementinin oluşturması ve bu oranın diğer elementlere meydana gelen değişimlerden anlamlı olarak etkilenmemesi ile ilişkilendirilebilir.

Sinterlenmiş zirkonya restorasyonlara uygulanan yüzey işlemlerine, oklüzal uyumlamalara ve restrasyonun daha iyi oturması için uygulanan aşındırma işlemlerine bağlı olarak materyal yüzeyinde oluşan stres faz dönüşümlerini tetikler. Yüzey işlemleri sonrası oluşan faz dönüşümü ile birlikte dönüşüm güçlenmesinin gerçekleşmesi materyalin kırılma dayanımının artmaktadır.³⁰ Fakat bu güçlenme mekanizmasının değişen faz yapısı ve hacim ile doğrudan ilişkili olduğu, buna bağlı olarak materyalin yaşlanmaya ile birlikte zayıflayabileceği de bildirilmiştir.³¹ Zirkonya restorasyonlara uygulanan rejenarasyon fırınlaması ile yüzey işlemlerine bağlı olarak oluşan faz dönüşümü geri çevirebilir.³² Üretici firmalar, yüzey işlemlerinin materyalin mekanik özellikleri üzerindeki negatif ya da pozitif etkilerini göze alınmaksızın, tamamen tetragonal faza sahip daha güvenilir zirkonya restorasyonlar elde edilebilmesi için yüzey işlemleri uygulandıktan sonra zirkonya materyaline rejenarasyon fırınlaması uygulanmasını tavsiye etmektedir.³² Rejenarasyon fırınlaması ile monoklinik fazdan tetragonal faza dönüşüm gerçekleşir ve materyalin bükülme dayanımı azalabilir, fakat daha stabil bir zirkonya elde edilmiş olur.¹³ Çalışmamızda tekrarlanan fırınlamalar sonucunda materyalin kırılma dayanımının değişmemesi, örneklere herhangi bir yüzey işlemi uygulanmaması ve fırınlamaların materyal yapısında oluşturduğu aynı rejenaratif etkiyle ilişkilendirilebilir.

Klinik uygulamalarda zirkonya alt yapı materyali veya monolitik olarak, iki farklı şekilde kullanılabilir,³³ Zirkonya yüksek opasitesinden dolayı düşük estetik özelliklere sahiptir ve bu nedenle estetik gereksinimlerin olduğu uygulamalarda altyapı materyali olarak kullanılmaktadır.³³ Restorasyonun başarısı ise sadece alt yapıya değil tabakalama seramiğinin de başarısına bağlıdır. Tabakalama porseleminde meydana gelen başarısızlığın ortadan kaldırılması için monolitik zirkonya restorasyonlar kullanılabilir.³⁴ Monolitik zirkonya bloklarla tabakalama seramiğine

gerek kalmaksızın restorasyonlar elde etmek mümkündür. Yüksek esneklik ve kırılma dayanımı sayesinde posterior bölgede interokluzal mesafenin yetersiz olduğu durumlarda bile (0,5 mm) başarıyla kullanılabilir. Fakat monolitik zirkonya restorasyonlar, cam seramik restorasyonlara göre daha düşük translusensi özelliklerine sahiptir. Restorasyon kalınlık değişimlerine bağlı translusensi değişimlerine ise daha az hassastır.³⁵ Ayrıca monolitik restorasyonlar, alt yapı materyali olarak kullanılan zirkonyadan farklı olarak doğrudan ağız içi ortamıyla etkileşim halindedir ve bu durumun materyal yapısındaki faz dönüşümüne ve uzun dönem klinik başarısına etkisi ile ilgili yeterli çalışma mevcut değildir.^{33,35} Bu sebeple çalışmamızda estetik gereksinimler de göz önünde alınarak alt yapı materyali olarak kullanılan zirkonyanın özellikleri üzerinde tekrarlanan fırınlamaların etkisi incelenmiştir.

Restorasyonlarda meydana gelen kırılmalar genellikle yüzeye yakın bölgelerde meydana gelen defektlerden kaynaklanmaktadır. Dental restorasyonlarda tabakalama materyali altyapı materyalinin dış yüzeyinin tamamen kaplar ve bu iki farklı materyal diğeri üzerinde etkilidir.³⁴ Tabakalama seramiği restorasyonun bükülme dayanımını etkilese de, altyapı materyali yüzeyinde oluşan değişimler hakkında yeterli bilgi mevcut değildir.^{36,37} Ayrıca tekrarlanan fırınlamaların zirkonya materyali yapısında, ağız içi şartlarda meydana gelecek olan yaşlanmaya ve uzun dönem başarısına etkisini bu in-vitro çalışmada değerlendirmek mümkün değildir. Bu sebeple daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

SONUÇLAR

Bu çalışmanın limitleri dâhilinde; tekrarlanan fırınlama işlemlerinin sadece materyal yapısındaki itriyum elementi oranını anlamlı şekilde değiştirdiği, fakat bu değişimin materyalin biaksiyel bükülme dayanımı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Walton TR. The up to 25-year survival and clinical performance of 2,340 high gold-based metal-ceramic single crowns. *Int J Prosthodont* 2013; 26: 151-160.
2. Griggs JA. Recent advances in materials for all-ceramic restorations. *Dent Clin N Am* 2007; 51: 713-727.
3. Deville S, Gremillard L, Chevalier J, Fantozzi G. A critical comparison of methods for the determination of the aging sensitivity in biomedical grade yttria-stabilized zirconia. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2005; 72: 239-245.
4. Salazar Marocho SM, Studart AR, Bottino MA, Bona AD. Mechanical strength and subcritical crack growth under wet cyclic loading of glass-infiltrated dental ceramics. *Dent Mater* 2010; 26: 483-490.
5. Denry I, Kelly JR. State of the art of zirconia for dental applications. *Dent Mater* 2008; 24: 299-307.
6. Siarampi E, Kontonasaki E, Andrikopoulos KS, Kantiranis N, Voyiatzis GA, et al. Effect of in vitro aging on the

flexural strength and probability to fracture of Y-TZP zirconia ceramics for all-ceramic restorations. *Dent Mater* 2014; 30: e306-316.

7. Lange FF, Dunlop GL, Davis BI. Degradation during aging of transformation toughened ZrO₂-Y₂O₃ materials at 250 °C. *J Am Ceram Soc* 1986; 69: 237-240.

8. Vichi A, Louca C, Corciolani G, Ferrari M. Color related to ceramic and zirconia restorations: a review. *Dent Mater* 2011; 27: 97-108.

9. White SN, Miklus VG, McLaren EA, Lang LA, Caputo AA. Flexural strength of a layered zirconia and porcelain dental all-ceramic system. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 125-131.

10. Belli R, Frankenberger R, Appelt A, Schmitt J, Baratieri LN, et al. Thermal-induced residual stresses affect the life-time of zirconia-veneer crowns. *Dent Mater* 2013; 29: 181-190.

11. Siavikisa G, Behr M, van der Zel JM, Feilzer AJ, Rosentritta M. Influence of Heat Treatment and Veneering on the Storage Modulus and Surface of Zirconia Ceramic. *Eur J Dent* 2011; 5(2): 191-198.

12. Balkaya MC, Cinar A, Pamuk S. Influence of firing cycles on the margin distortion of 3 all ceramic crown systems. *J Prosthet Dent* 2005; 93:346-355.

13. Guazzato M, Quach L, Albakry M, Swain MV. Influence of surface and heat treatments on the flexural strength of Y-TZP dental ceramic. *J Dent* 2005; 33: 9-18.

14. Taskonak B, Mecholsky JJ, Anusavice KJ. Residual stresses in bilayer dental ceramics. *Biomater* 2005; 26: 3235-3241.

15. Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomater* 1999; 20:1-25.

16. Bayındır F, Ozbayram O. Effect of number of firings on the color and translucency of ceramic core materials with veneer ceramic of different thicknesses. *J Prosthet Dent* 2018; 119(1): 152-158.

17. Bachhav VC, Aras MA. The effect of ceramic thickness and number of firings on the color of a zirconium oxide based all ceramic system fabricated using CAD/CAM technology. *J Adv Prosthodont* 2011; v3: 57-62.

18. Subaşı MG, Demir N, Kara Ö, Ozturk N, Özel F. Mechanical properties of zirconia after different surface treatments and repeated firings. *J Adv Prosthodont* 2014; 6: 462-467.

19. Ozturk O, Uludağ B, Usumez A, Şahin V, Çelik G. The effect of ceramic thickness and number of firings on the color of two all-ceramic systems. *J Prosthet Dent* 2008; 100: 99-106.

20. Çelik G, Uludağ B, Usumez A, Şahin V, Ozturk O, et al. The effect of repeated firings on the color of an all-ceramic system with two different veneering porcelain shades. *J Prosthet Dent* 2008; 99: 203-208.

21. Ender B. Erzincan (Büyükardıç) ve Erzurum (Güllüdere,

Tasmasor, Tetikom ve Ağaratepe) kazılarında ele geçen demir çağına ait seramiklerin XRF tekniği ile incelenmesi. Gazi üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Bölümü Yüksek Lisans Tezi (2006).

22. Hewitt AD. Rapid Screening of Metals Using Portable High Resolution X-ray Fluorescence Spectrometers. *Special Reports Special Report* 1995; 95-114.

23. Gonuldaş F, Öztaş DD. The Analysis Of The Elemental Changes Of Different All Ceramics Exposed To Repeated Firings With Using Xrf. *Ponte J* 2017; 73(4): 133-145.

24. Demir YÖ. Adli olaylarda karşılaşılabilecek cam örneklerinin mikroanalitik yöntemler kullanılarak tanımlanması ve farklılandırılması. İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü Fen Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi İstanbul 2008.

25. Asil S. Demir cevheri numunelerinde x-ışını floresans yöntemiyle molibden ve kalay tayini. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kimya Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi 2007.

26. Ramos GF, Pereira GKR, Amaral M, Valandro LF, Bottino MA. Effect of grinding and heat treatment on the mechanical behavior of zirconia ceramic. *Braz Oral Res* [online]. 2016; 30: e12.

27. Ramos-Tonello CM, Trevizo BF, Rodrigues RF, Magalhães APR, Furuse AY, et al. Pre-sintered Y-TZP sandblasting: effect on surface roughness, phase transformation, and Y-TZP/veneer bond strength. *J Appl Oral Sci* 2017; 25(6): 666-673.

28. Marit Ø, Gjerdet NR, Tvinnereim HM. The firing procedure influences properties of a zirconia core ceramic. *Dent Mater* 2008; 24(4): 471-475.

29. Siavikis G, Beh M, van der Zel JM, Feilzer AJ, Rosentritt M. Influence of Heat Treatment and Veneering on the Storage Modulus and Surface of Zirconia Ceramic. *Eur J Dent* 2011; 5(2): 191-198.

30. Garvie RC, Hannink RH, Pascoe RT. Ceramic steel? *Nature* 1975; 258:703-704.

31. Aboushelib MN, Wang H. Effect of surface treatment on flexural strength of zirconia bars. *J Prosthet Dent* 2010; 104: 98-104.

32. Fischer J, Grohmann P, Stawarczyk B. Effect of zirconia surface treatments on the shear strength of zirconia/veneering ceramic composites. *Dent Mater J* 2008; 27: 448-454.

33. Jang GW, Kim HS, Choe HC, Son MK. Fracture strength and mechanism of dental ceramic crown with zirconia thickness. *Procedia Eng* 2011; 10: 1556-1560.

34. Studart AR, Filser F, Kocher P, Luthy H, Gauckler LJ. Cyclic fatigue in water of veneer-framework composites for all-ceramic dental bridges. *Dent Mater* 2006; 23:177-185.

35. Vichi A, Louca C, Corciolani G, Ferrari M. Color related to ceramic and zirconia restorations: a review. *Dent Mater*

2011; 27: 97-108.

36. Curtis AR, Wright AJ, Fleming GJP. The influence of surfacemodification techniques on the performance of a Y-TZP dental ceramic. J Dent 2006; 34:195-206.

37. Fleming GJ, Dickens M, Thomas LJ, Harris JJ. The in vitro failure of all-ceramic crowns and the connector area of fixed partial dentures using bilayered ceramic specimens: the influence of core to dentine thickness ratio. Dent Mater 2006; 22:771-777.

Lazer ile dental implant yüzeyi pürüzlendirme yönteminin marjinal kemik kaybına etkisinin değerlendirilmesi

Evaluation of the effect of laser microfrictioning on the marjinal bone resorption

Dr. Öğr. Üyesi Erol Cansız
İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-0819-8499

Dr. Başak Keskin Yalçın
İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul
Orcid ID: 0000-0001-8254-0147

Geliş tarihi: 18 Ekim 2018

Kabul tarihi: 19 Ocak 2019

doi: 10.5505/yeditepe.2019.50479

Yazışma adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Erol Cansız
İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız Diş Çene Cerrahisi A.D.
İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Giriş Kat Şehremini, Çapa, Fatih, İstanbul 34104
Tel: +905337439190
E-posta: erol.cansiz@istanbul.edu.tr

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı lazer ile implant boyun yüzeyi pürüzlendirme işleminin marjinal alveol kemiği kaybına etkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmada, toplam 171 standart yüzeyli (TRX, RBT) ve lazerle pürüzlendirilmiş (TLX, LASER-Lok) implant uygulanmış 87 hastadan alınan postop 1. gün, 3. ay ve 3. yıl panoramik radyografiler incelenerek marjinal alveol kemiği kaybı ile ilgili değerlendirmeler yapıldı. İmplantların mesial ve distal yüzeylerinden bir bilgisayar yazılımı kullanılarak yapılan ölçümlerin ortalama değerli istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Yapılan istatistiksel analizler sonucunda TRX (kontrol grubu) ile TLX (deney grubu) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.

Sonuç: Lazerle implant boyun yüzeyini pürüzlendirme yöntemi marjinal alveolar kemik rezorbsiyonunu önlemek için kullanılan bir yöntemdir. Literatürde bu yöntemin etkinliği ile ilgili olumlu çalışmalar bulunmasına rağmen bu çalışmada yöntemin etkinliğiyle ilgili anlamlı bir veri elde edilememiştir. Bu nedenle yöntemin etkinliğinin daha ayrıntılı ve daha uzun süreli takip çalışmaları ile değerlendirilmesi gereklidir.

Anahtar kelimeler: İmplant, rezorbsiyon, laser-lok, marjinal kemik.

SUMMARY

Introduction: The aim of this research is to evaluate the effect of laser microfriction on the alveolar resorbition.

Material and Methods: In this retrospective study, standart surfaced (TRX, RBT) and laser microfrictioned (TLX, Laser-Lok) 171 dental implants of 87 patients were evaluated due to alveolar bone resorbition by using opstoperative 1. day, 3. month and 3.year panoramic xrays. Measurements performed by using a computer software at the mesial and distal sides of dental dimplants were analysed statistically.

Results: It was revealed that there is no statistically meaningful difference between the TRX and TLX groups due to alveolar bone resorbition.

Conclusion: Laser microfriction technique is used to reduce alveolar bone resorbition. Although, there are some studies in the literature which are asserting that laser microfriction method is a useful technique to reduce alveolar bone resorbition, in this study it was cleared that there is no statistical difference between laser microfrictioned and standart surfaces. As a result, longer clinical follows and more subjects are required to evaluate the effectiveness of laser microfrictioning technique.

Keywords: Implant, resorbition, laser-lok, marjinal bone.

GİRİŞ

Günümüzde eksik dişlerin tedavisi için kullanılan yöntemler arasında dental implantlar ilk tedavi seçeneğidir.¹ Ancak uzun vadede başarı elde edebilmek için minimal marjinal alveol kemiği rezorbsiyonu ve tam bir osseointegrasyon sağlanması gerekir.^{1,2} Marjinal alveol kemiği rezorbsiyonu implantın geo-

metrik tasarımı, yüzey özellikleri, dayanak implant bağlantı sisteminin yapısı gibi değişkenlerden etkilenmektedir. Bu faktörlere bağlı olarak periimplant dokularında gelişen patolojik değişiklikler sonucunda marjinal alveol kemiği rezorbsiyonu oluşabilmektedir.³ Bu komplikasyonun önlenmesi ve aynı zamanda estetik beklentilerin karşılanabilmesi için marjinal dişeti biyotipinin korunması gerekir.⁴ Literatürde dental implant uygulanması sonrası marjinal alveol kemiğin rezorbsiyonunu değerlendiren pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda rapor edilen verilere göre; implant osseoentegrasyonu ve yüklemesini takiben 12 aylık süre içerisinde ortalama 1 mm, sonraki yıllarda ise ortalama 0,2 mm marjinal alveol kemiği rezorbsiyonu fizyolojik olarak kabul edilebilir.⁴⁻⁹ Gün geçtikçe marjinal kemik rezorbsiyonuna neden olan faktörlerin eliminasyonu için yeni yöntem ve teknolojiler geliştirilmekte, klinik olarak kullanıma sunulmaktadır. Bunlar arasında, dayanak ve implant arasında vida gevşemesi ve mikro boşluk oluşumunu engellemeyi sağlayan konik iç bağlantı, marjinal dişeti konturunu korumayı ve mikrosızıntıyı önlemeyi amaçlayan platform-switching yöntemi ve implantın boyun bölgesinde yüzey alanını arttırarak daha etkin bir osseoentegrasyon sağlamayı amaçlayan çeşitli yüzey pürüzlendirme yöntemleri sayılabilir.¹⁰

Boyun bölgesinde parlatılmış yüzeyleri bulunan geleneksel implant sistemleri uzun yıllardır kullanılmakta ve başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Aynı zamanda dayanak sistemlerinin marjinal dişeti ile komşu bölgeleri de parlak yüzeyli hazırlanarak plak retansiyonunun önlenmesi yaygın bir uygulamadır. Kemik seviyeli implant sistemlerinde dayanak yüzeyi, suprakrestal parlak yüzeyli implant sistemlerinde de dayanak yüzeyi bu yapıları çevreleyen diş eti ile sıkı bir bağlantı içinde bulunur ve bu bağlantı fiziksel bir bariyer görevi görür. Bu bariyer doğal biyofilm tabakasının ve plak birikiminin subgingival bölgeye geçişini engelleyerek dişeti epitelinin ve fibroblastların apikale migrasyonunu önler.⁵

Günümüzde diş etinin implant sistemi elemanlarıyla bağlantısını geliştirmeye yönelik çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri de implant boyunun lazer ile pürüzlendirilmesi ile daha etkin bir dişeti implant-boynu bağlantısı sağlamaktır. Bu yöntemle daha sıkı dişeti bağlantısı sağlanarak marjinal kemik rezorbsiyonunun önlenildiği bildirilmiştir.¹¹

Bu çalışmanın amacı, standart yüzeyli ve lazer ile pürüzlendirilmiş yüzeyli iki farklı boyun yüzey özelliğine sahip, geometrik olarak tamamen aynı iki implant sisteminin marjinal kemik rezorbsiyonu bakımından karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ ve YÖNTEM

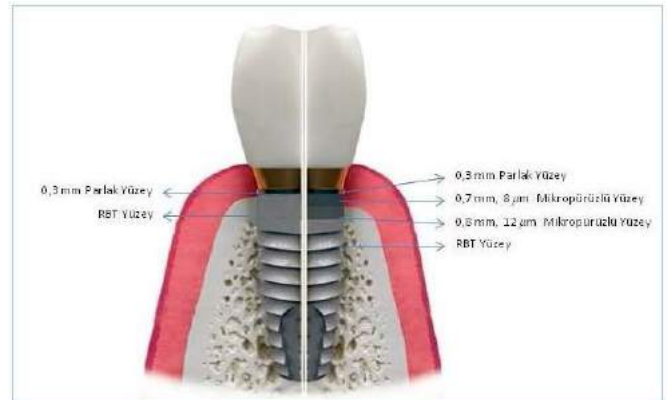
Çalışmanın Metodolojisi ve Hasta Seçimi

Bu retrospektif çalışmada, İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalında 2010 ile 2017 yılları arasında posterior diş eksikliği

nedeni ile tedavi edilmiş hastalardan alınan radyolojik datalar kullanılmıştır. Çalışmada mandibula ya da maksilada, premolar ya da molar diş eksikliği nedeniyle 3,8 mm çapında ve 12 mm boyunda iki farklı implant sisteminden biri (TLX, Laser-Lok, RBT ya da TRX, RBT, Biohorizons, Birmingham, AL, ABD) yerleştirilmiş hastalar değerlendirildi. Çalışmaya sigara içmeyen, sistemik olarak sağlıklı, implant entegrasyonu sonrası sabit protetik tedavilerle rehabilite edilmiş, en az 3 yıl klinik takibi ve radyografik analizleri bulunan hastalar dahil edilmiştir. Çalışmaya kemik ve yumuşak doku iyileşmesini etkileyebilecek diyabet gibi bir sistemik hastalığı bulunan, oral hijyeni iyi olmayan, klinik takipleri ve radyografik dataları eksik ya da bozuk olan, kalan dişlerinde periodontal hastalıkları olan ve tütün ürünleri kullanan hastalar dahil edilmedi. Bu koşulların varlığı fakülte arşivindeki anamnez dosyaları ve radyografiler değerlendirilerek belirlendi. Çalışma Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak yönetildi ve İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, İnsan Etik Kurulu tarafından onaylandı (Etik kurul no: 2018/83). Tüm hastalardan yazılı onam formu alındı.

İmplantların Tasarımı

Her iki grupta da implantların geometrik yapıları, abutment bağlantısı ve yüzey özellikleri (0,72-1,34 μm in pürüzlülüğüyle resorbe edilebilen doku) aynıydı. Ancak TLX implantların boyun kısmında 0,3 mm'lik parlak yüzeyden sonra yumuşak doku bağlantısı için 0,7 mm'lik 8 μm mikro pürüzlü bir bölüm ile kemik bağlantısı için 0,8 mm'lik 12 μm mikro pürüzlü bir bölüm bulunmaktaydı. TRX implant sisteminde 0,3 mm'lik parlak yüzeyden sonra boyun kısmı için ayrı bir pürüzlü yüzey bulunmamaktaydı (Şekil 1).



Şekil 1. TRX ve TLX İmplant Sistemleri (TRX-RBT, TLX-LaserLok, Biohorizons, Alabama, ABD).

Cerrahi Yöntem

Tüm cerrahi işlemler lokal anestezi altında artikain hidroklorür kullanılarak (Ultracain, DS Forte, Sanofi Aventis, İstanbul, Türkiye) aynı cerrah tarafından gerçekleştirilmiştir. Tüm hastalarda krestal insizyonu takiben mukoperiosteal flep kaldırılmış, üretici firmanın talimatlarına uyularak aynı cerrahi set ile implant osteotomileri gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda (TRX) implantlar, boyun kısımlarındaki 0,3 mm'lik parlak yüzey krestal kemik seviyesinin üzerinde kalacak şekilde, deney grubunda (TLX) ise 0,3 mm'lik par-

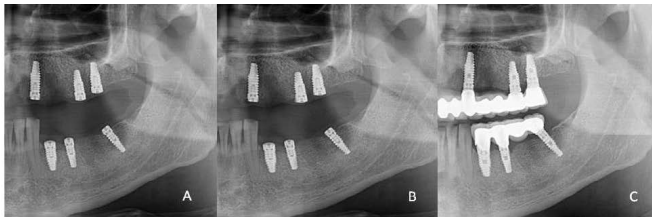
lak yüzey ve 0,7 mm'lik 8 µm mikro pürüzlü yüzey krestal kemik seviyesi üzerinde kalacak şekilde yerleştirildi. İyileşme kapakları 2 aşamalı implant cerrahisi yaklaşımına uygun olarak subperiosteal olarak yerleştirildi. Tam kalınlıklı flepler ipek suturlar (3.0, Keskin, 16mm İpek, Doğan Medikal Malzeme Endüstrisi, Trabzon, Türkiye) kullanılarak kapatıldı. Ameliyat sonrası antibiyotik (ameliyatın ilk gününden itibaren 5 gün için günde iki defa 1000 mg amoksilin ve klavulanik asit), ağrı kesici (ameliyatın ilk gününden itibaren 5 gün içinde ihtiyaç halinde, 550 mg naproksen sodium) ve oral dezenfektan gargara (ameliyattan sonraki 2. günden itibaren iki hafta boyunca günde iki kez %0,2 klorheksidin gargara) içermekteydi. Dikişler ameliyattan 7 gün sonra alındı ve 3 aylık osseointegrasyon süresi için beklendi. Osseointegrasyon süresini takiben krestal insizyon ile yaklaşılarak dişeti şekillendirici parçalar takıldı ve 1 haftalık dişeti iyileşmesi sürecinden sonra protetik tedaviler gerçekleştirildi. Tüm hastalarda aynı tip dayanak sistemi kullanıldı (Internal 3.5 Regular Emergence 3 In One Abutment, Biohorizons, Birmingham, AL, ABD) ve dayanak vidası üretici firmanın önerdiği tork değerleriyle sıkıştırılarak (30 N/cm) simante metal destekli sabit üstyapılar fikse edildi.

Marjinal Kemik Kaybının Ölçümü

Marjinal kemik kaybının ölçülmesinde postoperatif aynı günde, 3. ayda ve 3. yılda alınan 73kVp ve 5mA sabit parametreleri ile elde edilmiş dijital panoramik radyografi (8000C, Kodak, Rochester, NY, ABD) dataları kullanıldı (Şekil 2,3).



Şekil 2. TRX implant sistemi uygulanan hastada panoramik radyografi kesiti. A: Postop 1. gün. B: Postop 3. ay. C: Postop 3. yıl



Şekil 3. TLX implant sistemi uygulanan hastada panoramik radyografi kesiti. A: Postop 1. gün. B: Postop 3. ay. C: Postop 3. yıl

Bilinen implant uzunluğu panoramik röntgen cihazından ve ölçümden kaynaklanan magnifikasyon hatalarını elimine etmek ve ölçüm doğruluğunu arttırmak için referans olarak alındı. İmplantların mesial ve distal yüzeylerinde kemiğin marjinal kenarı ile implantın koronal kenarı arasındaki mesafeler bir bilgisayar yazılımı (Adobe Photoshop 10.3, LA, ABD) kullanılarak ölçüldü ve hesaplanan ortalama değerler istatistiksel analizler için kullanıldı.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada, 40'ı kadın 47'si erkek olmak üzere toplam 87 hastada, 171 implant incelendi. Genel yaş ortalaması 47,6 (minimum 19- maksimum 74, standart sapma \pm 16,21) olan grupta kadınların yaş ortalaması 45,2 olarak hesaplanırken, erkeklerin yaş ortalaması 50,1 olarak hesaplandı (Tablo 1).

Tablo 1. Tanımlayıcı Datalar.

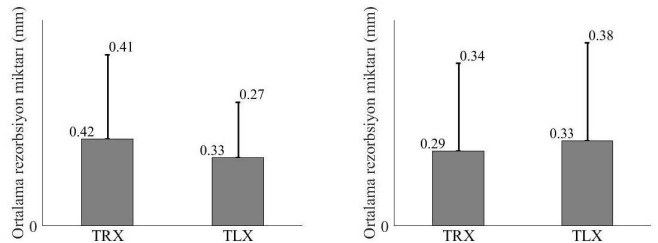
Çalışmanın Değişkenleri	Tanımlayıcı Datalar
Örnek Sayıları	
Hasta Sayısı	87
İmplant Sayısı	171
Demografik Değişkenler	
Cinsiyet, K/E	40/ 47
Yaş (yıl) ortalama, \pm standart sapma(min-max)	47,6 \pm 16,21 (19-75)

TRX ve TLX implantlarının 3. ay ve 3. yılda ölçülen ortalama marjinal kemik rezorbsiyon miktarları arasındaki farklar, SPSS programı (Versiyon 16.0; SPSS; Chicago, IL, ABD) ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Veri dağılımının normale yakın olup olmadığını belirlemek için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Veri yapısı normallik göstermediği için her bir implant için elde edilen ortalama rezorbsiyon miktarları arasındaki istatistiksel farklılık, parametrik olmayan Wilcoxon testi ile incelendi. ($p < 0,01$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi).

BULGULAR

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, TRX implantların ilk 3 aylık süreç sonunda TLX implantlara oranla daha fazla rezorbsiyona maruz kaldığı, 3 yıllık takiplerde ise TLX implantlarında boyun rezorbsiyonunun TRX implantlardakine oranla daha az olduğu görülmüştür. Ancak, deney grubu olarak kabul edilen TLX türü implantların rezorbsiyon miktarının hem üç aylık süreçte hem de üç yıllık süreçte, TRX türü implantların rezorbsiyon miktarından istatistiksel olarak daha anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,01$) (Tablo 2).

Tablo 2. Ortalama rezorbsiyon miktarlarının karşılaştırılması a) Üç ay sonunda ölçülen rezorbsiyon miktarları, b) Üç yıl sonunda ölçülen rezorbsiyon miktarı.



TARTIŞMA

Marjinal kemik rezorbsiyonunun önlenmesi uzun dönem implant başarısının sağlanmasında en önemli unsurlardan biridir. Günümüz implantoloji anlayışında implant başarısından söz edildiğinde estetikten yoksun sadece fonksiyon gören bir implantın başarılı sayılmadığı görülmektedir. Bu noktada, marjinal kemik rezorbsiyonunun önlenerek gingival biyotipin kontur ve sağlığının korunması hem estetik hem de fonksiyonel açıdan uzun vade-

de başarı sağlamanın anahtarıdır.¹² Literatürde marjinal kemik kaybının değerlendirildiği pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda rezorbsiyon miktarının belirlenmesinde çeşitli yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu yöntemler içerisinde periapikal radyografiler, panoramik röntgenler ve bilgisayarlı tomografiler en sık kullanılanlardır.¹³⁻¹⁶ Periapikal radyografilerde ve bilgisayarlı tomografi datalarında marjinal kemik rezorbsiyonunun ölçümünün daha etkin bir biçimde yapılabildiği öne sürülmekte olsa da, panoramik radyografiler ile de doğru ve hassas bir ölçüm yapılabilmektedir. Ayrıca bu ölçümler için panoramik radyografilerin kullanılmasıyla bilgisayarlı tomografilerin neden olabileceği yüksek doz radyasyona bağlı etkiler elimine edilebilmekte ve periapikal radyografilerde olduğu gibi yalnızca sınırlı bir bölgenin değerlendirilebilmesi sorunu aşılabilmektedir.

Gelişen implant yüzey teknolojileri ve kullanılan materyallerin biyomekanik özelliklerindeki iyileştirmeler sayesinde günümüz implantlarının başarı oranları oldukça yüksek olsa da, marjinal kemik kaybına bağlı alveol kemiği rezorbsiyonu nedeniyle estetik ve fonksiyonel komplikasyonlar hala nadir değildir. Bu komplikasyonları elimine etmek için yıllar içinde pek çok yeni yaklaşım ileri sürülmüştür. Bunlar arasında implantların marjinal bölgelerinin geometrik yapısının değiştirilmesine dayanan platform switching yöntemi, implant dayanak bağlantısını daha sıkı ve mikro boşluk oluşumunu önleyici bir biçimde kapatmak için geliştirilmiş internal konik bağlantı sistemi ve implant boynu çevresinde yüzey alanını artırarak daha sıkı bir doku bağlantısı sağlama esasına dayanan yüzey pürüzlendirme yöntemleri sayılabilir.¹⁷⁻²¹

Bu çalışmada deney grubu olarak kullanılan implant sisteminde 0,3 mm'lik parlak yüzeyli implant boynunun hemen altında, lazer ile şekillendirilmiş, 0,7 mm'lik dişeti ile bağlantı yaptığı iddia edilen pürüzlü bir yüzey (8 µm kalınlığında) ve onunda hemen altında 0,8 mm'lik kemik ile bağlantı yaptığı iddia edilen daha pürüzlü bir yüzey daha (12 µm) bulunmaktadır. Lazer ile şekillendirilmiş bu pürüzlü yüzeylerin marjinal alveol kemiği üzerine etkilerinin araştırıldığı çeşitli çalışmalarda boynu standart yüzeyli implantlarla lazer ile pürüzlendirilmiş implantlar arasında marjinal alveol kemiği rezorbsiyonu bakımından, laserle pürüzlendirilmiş grubun lehine olacak şekilde, istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar rapor edilmiştir.¹⁹⁻²² Ancak bizim çalışmamızda 3 aylık veriler incelendiğinde lazerle pürüzlendirilmiş implantların bulunduğu deney grubunda marjinal alveolar kemik rezorbsiyonunun daha az olduğu görülsede hem 3 aylık hem de 3 yıllık değerlendirmede iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

SONUÇ

Marjinal alveol kemiği rezorbsiyonunu tetikleyen pek çok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler arasında implant boyunun

yüzeyinin yapısı önemli bir etken olarak kabul edilmektedir ve bu konuda pek çok çalışma vardır. Literatürde bu konu ile ilgili rapor edilmiş bazı çalışmalar değerlendirildiğinde lazer ile implant boynu pürüzlendirme işleminin marjinal alveol kemiği rezorbsiyonunu azaltıcı bir yöntem olduğu düşünülse de bu çalışmada lazer ile pürüzlendirme yönteminin marjinal alveol kemiğinin korunmasında etkisiz olduğu sonucu bulunmuştur. Bu konuda daha etkin değerlendirmeler yaparak daha net sonuçlara ulaşmak için, daha fazla klinik vaka içeren daha uzun süreli takip çalışmaları gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Albrektsson T. On long-term maintenance of the osseointegrated response. *Australian Prosthodontic Journal* 1993; 7: 15-24.
2. Misch CE, Perel ML, Wang HL. Implant success, survival, and failure: the International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa consensus conference. *Implant Dent* 2008; 17(1): 5-15.
3. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci* 1998; 106: 527-551.
4. Kitamura E, Stegaroui R, Nomura S, Miyakawa O. Biomechanical aspects of marginal bone resorption around osseointegrated implants: considerations based on a three dimensional finite element analysis. *Clin Oral Implants Res* 2004;15: 401-412.
5. Arvidson K, Bystedt H, Frykholm A, von Konow L, Lothgius E. Five year prospective follow-up report of the Astra Tech Dental Implant System in the treatment of edentulous mandibles. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9(4): 225-234.
6. Astrand P, Engquist B, Dahlgren S, Kertsin E, Feldmann H. Astra Tech and Branemark system implants: a 5-year prospective study of marginal bone reactions. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 413-420.
7. Adell R, Lech U, Rockler B, Branemark PI, Lindhe J, et al. Marginal tissue reaction at osseointegrated titanium fixtures. A 3 year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1986; 15: 39-521.
8. Appleton RS, Nummikoski PV, Pigno MA, Cronin RJ, Chung KH. A radiographic assesment of progressive loading on bone around single osseointegrated implants in the posterior maxilla. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16: 161-167.
9. Bahat, O. Branemark system implants in the posterior jaw: clinical study of 660 implants followed for 5 to 12 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15: 646-653.
10. Iorio-Siciliano V, Marenzi G, Blasi A. Influence of platform-switched, laser-microtextured implant on marginal bone level: a 24-Month Case Series Study. *Int J Oral Max Impl* 2016; 31(1): 162- 166.

- 11.** Saul W, Joshua S, David E, Barry Z, John R. The Effects of Laser Microtextured Collars Upon Crestal Bone Levels of Dental Implants. *Implant Dent* 2008; 17(2): 217-228.
- 12.** Ericsson I et al. Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. *J Clin Periodontol* 1995; 22(3): 255-261.
- 13.** Geckili O, Mumcu E, Bilhan HA. Radiographic evaluation of narrow diameter implants after 5 years of clinical function: retrospective study. *J Oral Implantol* 2011; Article in press.
- 14.** Tsutsumi T, Kajiya H, Tsuzuki T, Goto KT, Okabe K, et al. Micro-computed tomography for evaluating alveolar bone resorption induced by hyperocclusion. *J Prosthodont Res* 2018; 62(3): 298-302.
- 15.** Strietzel PF, Karmon B, Lorean A, Fischer PP. Implant prosthetic rehabilitation of the edentulous maxilla and mandible with immediately loaded implants: preliminary data from a retrospective study, considering time of implantation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26: 139-147.
- 16.** Turkyilmaz I. One year clinical outcome of dental implants placed in patients with type 2 diabetes mellitus: A case series. *Implant Dent* 2010; 19: 323-329.
- 17.** Bateli M, Att W, Strub JR. Implant neck configurations for preservation of marginal bone level: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26(2): 290-303.
- 18.** Bishti S, Strub JR, Att W. Effect of the implant-abutment interface on peri-implant tissues: a systematic review. *Acta Odontol Scand* 2014; 72(1): 13-25.
- 19.** Koutouzis T, Neiva R, Nonhoff J, Lundgren T. Placement of implants with platform-switched Morse taper connections with the implant-abutment interface at different levels in relation to the alveolar crest: a short-term (1-year) randomized prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28(6): 1553-1563.
- 20.** Iorio-Siciliano V, et al. Soft tissue conditions and marginal bone levels of implants with a laser-microtextured collar: a 5-year, retrospective, controlled study. *Clinical Oral Implants Research* 2015; 26(3): 257-262.
- 21.** Renzo G, Mario S, Luca B, Maurizio G, Davide F. The Impact of a Laser-Microtextured Collar on Crestal Bone Level and Clinical Parameters Under Various Placement and Loading Protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29(2): 354-363.
- 22.** Pecora GE, Ceccarelli R, Bonelli M, Alexander H, Ricci JL. Clinical evaluation of laser microtexturing for soft tissue and bone attachment to dental implants. *Implant Dent* 2009; 18(1): 57-66.

Auriküler kıkırdak kullanılarak oroantral fistül tedavisi gerçekleştirilen hastaların değerlendirilmesi

Evaluation of oroantral fistulae treatments by using auricular cartilage method

Dr. Öğr. Üyesi Erol Cansız
İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-0819-8499

Dr. Öğr. Üyesi Yetkin Zeki Yılmaz
İstanbul Cerrahpaşa Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-5734-9751

Dr. Başak Keskin Yalçın
İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-2297-1409

Doç. Dr. Sırmahan Çakarer
İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul
Orcid ID: 0000-0001-9511-4948

Doç. Dr. Sabri Cemil İşler
İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-0087-6101

Geliş Tarihi: 16.10.2018

Kabul Tarihi: 27.12.2018

doi: 10.5505/yeditepe.2019.30092

Yazışma adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Erol Cansız
İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız Diş Çene Cerrahisi A.D.
İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Giriş Kat
Şehremini, Çapa, Fatih, İstanbul Pk: 34104
Telefon: +905337439190
Eposta: erol.cansiz@istanbul.edu.tr

ÖZET

Amaç: Oroantral fistüllerin tedavisi için pek çok yöntem tanımlanmıştır. Basit mukozal flepler, bukkal flepler ya da pediküllü palatinal flepler gibi geleneksel yöntemlerin yanı sıra çeşitli yeni yöntemler de tanımlanmaktadır. Bu yöntemlerden biri de auriküler kıkırdak ile oroantral fistül kapatma yöntemidir. Çalışmanın amacı auriküler kıkırdak yönteminin oroantral fistüllerin tedavisindeki etkinliğini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmada, oroantral fistül nedeniyle opere edilmiş 19 hasta retrospektif olarak analiz edilerek rotasyonel palatinal ada flebinin auriküler kıkırdak yöntemi ile kombine kullanımının tedavi başarısına etkisi değerlendirilmiştir.

Bulgular: Oroantral fistüllerin rotasyonel palatinal ada flebi ile auriküler kıkırdakın kombine kullanımıyla tedavi edilen hastalarda tatmin edici sonuçlar elde edilmiş, postoperatif komplikasyonlarla karşılaşmamıştır.

Sonuç: Bu değerlendirmeler sonucunda, auriküler kıkırdak yönteminin oroantral fistül kapatma işlemlerinde etkili bir biçimde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Oroantral, fistül, aurikula, kıkırdak, sinüs.

SUMMARY

Aim: Various surgical techniques have been described for the closure of oroantral fistulas. Beside any conventional techniques, such as; simple vestibular mucosal flaps, rotational pedicled palatinal flaps or buccal flaps etc., some new methods and approaches were described. One of the newly described methods is the closure of oroantral fistulas using auricular cartilage. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of auricular cartilage usage for the treatment of oroantral fistulas.

Material and Methods: In this retrospective study, 19 patients treated with oroantral fistulas were analysed retrospectively to evaluate the effect of auricular cartilage method used in combination with rotational palatinal island flap for the success of the treatment.

Results: Successful treatment results were obtained from the patients who were treated by using auricular cartilage in combination with rotational island flap. In addition, no postoperative complications were encountered.

Conclusion: It was concluded that, rotational palatinal island flaps in combination with auricular cartilage technique was found as a useful method to treat oroantral fistulas.

Keywords: Oroantral, fistula, auricle, cartilage, sinus.

GİRİŞ

Maksiller sinüsler fizyolojik fonksiyonları ve anatomik komşulukları dolayısıyla oral cerrahi işlemler sırasında özen gösterilmesi gereken anatomik oluşumlardır. Maksiller molar ve premolar dişlerin sinüsler ile yakın ilişkileri, bu dişlerle ilgili cerrahi işlemler sırasında sinüslere bağlı komplikasyonların oluşmasına neden olabilir. Oral cerrahide sinüslere bağlı komplikasyonların oluşmasına sebep olan başlıca etken travmatik diş çökimleridir. Özellikle gömük maksiller yirmi yaş dişlerinin ya

da sinüs içinde lokalize olmuş ektojik dişlerin çekimi sırasında sinüs perforasyonu oluşabilir.^{1,2} Sinüs tabanında bulunan dişlerin kırılan kökleri çıkarılmaya çalışılırken uygulanan aşırı kuvvetler perforasyon oluşmasına ya da kökün sinüse kaçmasına neden olabilir.^{3,4} Tüber bölgesinde diş kayıplarını takiben yalnız kalmış bir dişin çekimi, diş çevresindeki kemiğin sklerotik bir yapı kazanmasına ve o bölgede sinüsün sarkmasına bağlı olarak tüber kırığı ve sinüs perforasyonu için elverişli bir ortam oluşturur. Aynı zamanda maksillanın posteriorunda bulunan kistik veya tümoral oluşumların tedavisi sırasında da sinüs perforasyonları meydana gelebilmektedir. Bu etiyolojik faktörlerin yanı sıra maksiller molar ve premolar dişlerin apikal rezeksiyon işlemleri sırasında da sinüs perforasyonları meydana gelebildiği rapor edilmiştir.⁵

Günümüzde dental implant uygulamaları oldukça popülerdir. Dental implant uygulamalarının artmasıyla birlikte maksiller sinüs bölgesine implant uygulanımı sırasında sinüslerle ilgili komplikasyonların meydana gelme insidansı da yükselmiştir. İmplant cerrahisi sırasında sinüs tabanının perforasyonu edilmesi ve implantların sinüse kaçırılması da oldukça sıktır.⁶ Bunun yanı sıra dikey yönde yeterli kemik miktarı bulunmayan hastalara implant uygulayabilmek amacıyla gerçekleştirilen sinüs tabanı kaldırma işlemleri sırasında da sinüs membranı perforasyonları ve oroantral fistül oluşumu meydana gelebilmektedir.⁷

Çene yüz bölgesi travma olgularına sık rastlanan bir bölgedir ve maksiller sinüslerde orta yüz bölgesinde meydana gelen travmalara bağlı hasarlar görülebilir. Blow-out, Blow-in kırıkları, zigomatik kemik ve zigomatik ark üzerine gelen direkt travmalar ile kanin sulkus veya posterior vestibuler sulkusa denk gelen kesici delici aletlerin neden olduğu travmalar sinüsler ile ilgili komplikasyonların oluşmasına neden olabilir.⁸

Sinüslere bağlı komplikasyonlar yalnızca mekanik etkilerle oluşmaz. Sinüste ya da sinüse komşu dişlerin apekslerinde meydana gelen enfeksiyonlar da sinüse bağlı komplikasyonların oluşmasında etkilidir. Özellikle dişlerin köklerinde meydana gelen kronik enfeksiyonların kemik duvarını aşarak sinüs mukozasına ulaşması ve bu bölgede yayılması sonucu odontojen sinüzitler ve oroantral fistüller meydana gelebilir. Yukarıda bahsedilen nonspesifik enfeksiyonlar dışında sifilisin geç döneminde gözlenen sert ya da yumuşak damakta gom oluşumu gibi spesifik enfeksiyonlara bağlı olarak da sinüs komplikasyonları oluşabilir.⁹

Herhangi bir etiyolojik faktör nedeniyle oroantral perforasyon meydana gelmiş ise, sinüslerin ve operasyon sahasının enfeksiyöz durumu, perforasyonun çapı ve derinliği, ağız ve sinüs mukozasının durumu gibi faktörler değerlendirilerek tedavi planlanmalıdır. Küçük çaplı bir perforasyon, spontan olarak kendiliğinden iyileşebilir ya da açılan bölgenin basitçe primer olarak suture edilmesiyle tedavi

edilebilir. Ancak büyük çaplı perforasyonlar söz konusu olduğunda plastik cerrahi işlemlerle sinüsün kapatılması gerekir. Literatürde oroantral fistüllerin tedavisi için pek çok yöntem tanımlanmıştır ve bu yöntemlerin kendilerine özgü avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır.^{10,11}

Bu çalışmada çeşitli etiyolojik nedenlerle oluşmuş oroantral fistüllerin palatinal ada flebi kullanılarak tedavi edildiği olgularda auriküler kıkırdakın ada flebine ek olarak kullanıldığı ve kullanılmadığı olgular karşılaştırılmış, auriküler kıkırdak kullanımının avantaj ve dezavantajları değerlendirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmanın Metodolojisi ve Hasta Seçimi

Bu retrospektif çalışmada, 2010 ile 2017 yılları arasında oroantral fistül nedeniyle, İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda tedavi edilmiş hastalardan operasyon öncesi ve sonrası takip amacıyla kaydedilen verileri kullanıldı. Çalışmada oroantral fistül nedeniyle bukkal flep, rotasyonel palatinal ada flebi ve auriküler kıkırdak yöntemleri ile tedavi edilen hastalar değerlendirildi. Çalışmaya yumuşak doku veya kemik iyileşmesini olumsuz yönde etkileyebilecek sistemik hastalığı bulunmayan, sigara içmeyen ve en az 1 yıllık klinik takip verisi bulunan hastalar dahil edildi. Çalışmaya diyabet gibi yara iyileşmesini etkileyebilecek bir sistemik hastalığı bulunan, oral hijyeni iyi olmayan, klinik takip verileri eksik olan ve tütün ürünleri kullanan hastalar dahil edilmedi. Bu koşulların varlığı fakülte arşivindeki anamnez dosyaları değerlendirilerek belirlendi. Çalışma Helsinki Deklarasyonu'na uygun olacak şekilde gerçekleştirildi ve İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, İnsan Etik Kurulundan onay alındı (Protokol No:2018/79). Tüm hastalardan operasyon öncesi aydınlatılmış onam alınmıştır.

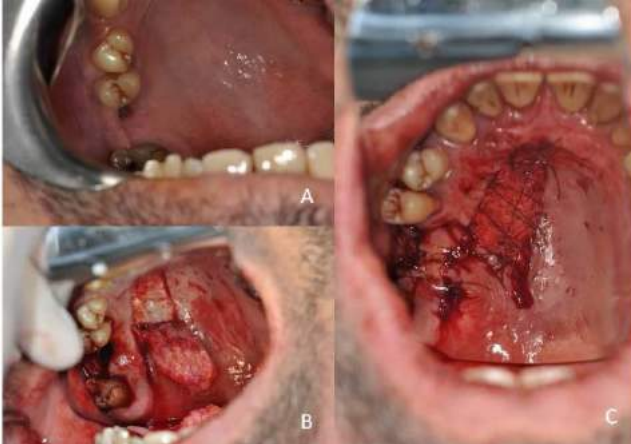
Cerrahi Yöntemler

Çalışmaya sadece rotasyonel palatinal ada flebi uygulanan hastalar ve rotasyonel palatinal ada flebi ile birlikte auriküler bölgeden elde edilen kıkırdak dokusu uygulanan hastalar dahil edildi. Tüm cerrahi prosedürler lokal anestezi altında artikain hidroklorür içeren lokal anestezi madde (Ultracain, DS Forte, Sanofi Aventis, İstanbul, Türkiye) kullanılarak aynı cerrahi ekip tarafından gerçekleştirildi.

Rotasyonel Palatinal Ada Flebi

Lokal anestezi indüksiyonunu takiben ilk aşamada oroantral fistül yolu çepeçevre insize edilerek fistülün epitel duvarları bir bütün olarak eksize edildi, granülasyon dokuları kürete edilerek cerrahi sahadan uzaklaştırıldı. Enfekte dokuların uzaklaştırılmasını takiben bukkal bölgede tam kalınlıklı bir flep kaldırılarak rotasyonel ada flebinin ataçmanı için uygun bir saha hazırlandı. Alıcı sahanın hazırlanmasından sonra, descending palatinal artere zarar veremeyecek şekilde ve bu arterin foramen palatinum majustan çıkışı sonrası trajesine uygun olacak şekilde posteriodan anteriora doğru uzanan rotasyonel flep insizyonu yapıldı.

İnsizyonun ardından palatinal kemiği çevreleyen periosta zarar vermeden tam kalınlıklı flep kaldırıldı. Palatinal bölgede flep insizyonu ile perforasyon sahası arasında kalan dişeti bandı korunarak, rotasyonel flebin bu bandın altından rahatlıkla geçebilmesine olanak verecek, dişeti bandı ile palatinal kemik arasında kalacak bir tünel hazırlandı. Rotasyonel flebin, dişeti tüneli ve bukkal flebin altında kalacak keratinize epitelli yüzeyi avive edilerek dişeti tünelinin içinden geçirildi ve oroantral fistülü örtecek şekilde daha önce hazırlanan bukkal flebin içine dikildi. Son olarak da bukkal flep rotasyonel palatinal ada flebinin avive edilen yüzeyini tamamen örtecek şekilde flebe ve palatinal dişeti bandına rezorbe olmayan dikiş materyali (3/0, Keskin, 16mm İpek, Doğan Medikal Malzeme Endüstrisi, Trabzon, Türkiye) ile suture edilip palatinalde açıkta kalan kemik yüzeyi iyodoformlu pansuman materyali ile kapatıldı. Bu şekilde oroantral fistülün hem palatinalden gelen pediküllü rotasyonel flep ile hem de bukkal flep ile çift katlı olarak örtülmesi sağlandı. (Şekil 1)

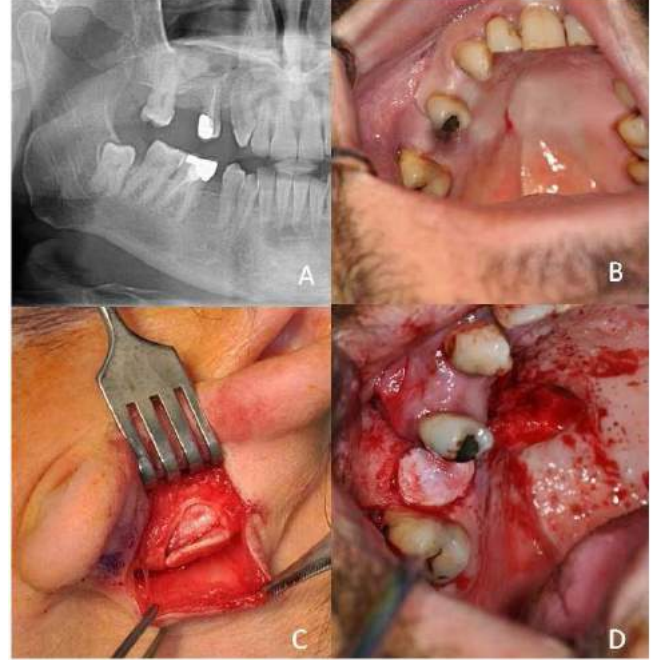


Şekil 1. Rotasyonel Palatinal Ada Felbi. A: Oroantral fistül yolu. B: Palatinal rotasyonel ada flebinin kaldırılması. C: Flebin ve verici postoperatif görüntüsü.

Auriküler Kıkırdak Yöntemi

Auriküler kıkırdak yönteminde, rotasyonel palatinal ada flebi yöntemine ek olarak auriküler bölgeden elde edilen kıkırdak grefti kullanılarak sinüs boşluğu ile yumuşak doku flebi birbirinden ayrıldı. Alıcı sahada rotasyonel flep ve bukkal flep hazırlandıktan sonra, kulak kepçesine uygulanan lokal anesteziyi takiben, anterior auriküler ya da posterior auriküler yaklaşımla yarım ay şeklinde, yarım kalınlıklı bir cilt flebi kaldırılarak perikondriuma zarar vermeden, künt disseksiyonla, auriküler kıkırdak ekspoze edildi. Kıkırdak dokusunun ekspozisyonunu takiben perforasyonun geometrik şekline benzer biçimde tasarlanan ikinci bir insizyonla donör saha ve kıkırdak grefti ayrıldı, künt disseksiyon ile perikondriumu zarar görmemiş auriküler kıkırdak grefti elde edildi. Greftin elde edilmesinin ardından cilt flebi ideal estetik sonuçlar elde edebilmek amacıyla 6/0 polipropilen suturlar (6/0, Keskin, 16mm, Prolen, Doğan Medikal Malzeme Endüstrisi, Trabzon, Türkiye) ile primer olarak kapatıldı. Elde edilen kıkırdak grefti kemik yüzeyinde hazırlanan noktasal ostetomilere rezorbe olabilen poliglaktin 910 dikiş materyalleri (3/0, Keskin, 16mm

Pegalak, Doğan Medikal Malzeme Endüstrisi, Trabzon, Türkiye) ile suture edilerek oroantral perforasyon kapatıldı. Son olarak hazırlanan rotasyonel palatinal ada flebi ve bukkal flep standart cerrahi yaklaşımla auriküler kıkırdak üzerine çevrilmiş non rezorbe suturlarla (3/0, Keskin, 16mm İpek, Doğan Medikal Malzeme Endüstrisi, Trabzon, Türkiye) operasyon sahası kapatıldı. (Şekil 2,3)



Şekil 2. Auriküler Kıkırdak Yöntemi: A: Preoperatif radyografik görüntü. B: Preoperatif intraoral görüntü. C: Auriküler kıkırdağın posterior yaklaşımla elde edilmesi. D: Kıkırdak greftinin alıcı bölgeye adapte edilmesi.

Klinik Takip

Operasyon sonrasında tüm hastalara standart olarak antibiyotik (ameliyatın ilk gününden itibaren 5 gün için günde iki defa 1000 mg amoksilin ve klavulanik asit), ağrı kesici (ihtiyaç halinde ameliyatın ilk gününden itibaren 5 gün içinde, 550 mg naproksen sodium), nazal dekonjestan sprey (operasyon gününden itibaren 1 hafta boyunca iki burun deliğine de günde 2 defa) ve oral dezenfektan gargara (ameliyattan sonraki 2. günden itibaren iki hafta boyunca günde iki kez % 0,2 klorheksidin gargara) reçete edildi.

Hastalara oral hijyen konusunda dikkat etmeleri gereken hususlar anlatıldı, yara bakımıyla ilgili önerilerde bulunuldu ve bu bilgiler ayrıca yazılı olarak da verildi. Postoperatif 7-10 gün içinde primer yara iyileşmesi kontrol edilmiş ve eğer ideal iyileşme tamamlanmış ise rezorbe olmayan suturlar alındı. Eğer primer yara iyileşmesi tamamlanmamış ise 14 ya da 15. günlerde dikişler alındı. Postoperatif 21. gün 3. ay ve 1. yılda hastalar değerlendirilerek tedavinin başarı durumu incelendi. Kontrollerde tedavinin başarısız olduğu saptanan hastalarda devam eden kontrol seansı yapılmadan yeniden cerrahi planlandı.

Tedavinin analizinde intraoral dokuların durumu inspeksiyon ile değerlendirilip sinüsün ağız boşluğuyla ilişkisi künt uçlu sonda ve Valsalva Manevrası ile test edildi. Valsalva manevrasına pozitif yanıt veren olgular başarısız ola-

rak değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmada yaş ortalaması 43,73 olan (minimum 29, maksimum 62) 11 erkek (%57,89) ve 8 kadın) 42,10 kadın olmak üzere toplam 19 yetişkin hastaya ait datalar değerlendirildi. Bu hasta grubu içerisinde 8 hastada palatinal rotasyonel ada flebine ek olarak auriküler kıkırdak kullanıldığı (%42,10) görüldü. En sık karşılaşılan etiyojik faktör diş çekimi olarak belirlendi (diş çekimi %57,89, kist operasyonu %15,78, sinüs lifting komplikasyonu %5,26, implant operasyonu, %5,26, tüber kırığı %5,26 ve Caldwell-Luc komplikasyonu %5,26 olarak). Oroantral fistüllerin lokasyonları değerlendirildiğinde en sık karşılaşılan bölgenin sağ maksiller molar dişler bölgesi olduğu görüldü (sağ molar dişler bölgesi %36,84, sol molar bölgesi %21,05, sağ premolar bölgesi %5,26, sol premolar bölgesi %15,78, sağ zigomatikoalveolar proses %15,78 ve sol maksiller tüber bölgesi %5,26). Hasta grubunda ortalama 0,63 oranında önceki başarısız cerrahi girişim varlığı saptandı (minimum 0, maksimum 3 olmak üzere; 1 hastada 3, 2 hastada 2, 5 hastada 1 ve 13 hastada 0 adet). Hastaların daha önce geçirmiş olduğu başarısız cerrahi girişimler içerisinde toplam 12 başarısız girişimin 9 tanesinin dış merkez kaynaklı olduğu belirlendi. Fistül çapları değerlendirildiğinde ortalama fistül genişliğinin 5,36 mm olduğu belirlendi (minimum 1mm, maksimum 14mm). Hastaların ortalama 12,89 ay takip edildiği (minimum 12 ay, maksimum 16 ay) belirlendi. (Tablo 1)

Tablo 1. Tanımlayıcı veriler.

Hasta No	Cinsiyet	Yaş	Etiyoloji	Lokasyon	Başarısız Kapatma Hızlı (mm)	Auriküler Kıkırdak Takip Süresi (Ay)	21 gün	3. Ay	1 Yıl	Komplikasyon
1 E		38	Diş Çekimi	Sağ Molar Bölgesi	1	5 Yıl	12 +	+	+	Yok
2 E		36	Diş Çekimi	Sol Premolar Bölgesi	0	1 Yıl	13 +	+	+	PH
3 E		31	Diş Çekimi	Sağ Premolar Bölgesi	0	2 Yıl	12 +	-	-	3 Ayda OAFG
4 K		44	Diş Çekimi	Sağ Molar Bölgesi	0	1 Yıl	14 +	+	-	1 Yılda OAFG
5 E		33	Diş Çekimi	Sol Molar Bölgesi	0	3 Yıl	13 +	+	+	Yok
6 E		48	Diş Çekimi	Sol Molar Bölgesi	1	2 Yıl	14 +	+	+	Yok
7 K		33	Diş Çekimi	Sol Molar Bölgesi	0	6 Yıl	12 +	+	+	Yok
8 E		31	Kist Operasyonu	Sağ Zigomatikoalveolar Bölge	2	9 Yıl	13 +	+	+	Yok
9 K		42	Diş Çekimi	Sol Premolar Bölgesi	0	2 Yıl	10 +	+	+	Mabuliler Sinüzit
10 E		48	Diş Çekimi	Sağ Molar Bölgesi	0	2 Yıl	12 +	+	+	Yok
11 E		42	Sinüs Liftiği, Komplikasyonu	Sağ Zigomatikoalveolar Bölge	1	11 Yıl	12 +	+	+	Yok
12 E		30	Kist Operasyonu	Sağ Molar Bölgesi	0	8 Yıl	15 +	+	+	Yok
13 K		49	Diş Çekimi	Sol Premolar Bölgesi	0	5 Yıl	12 -	-	-	PH, 3 Ayda OAFG
14 K		43	Kist Operasyonu	Sağ Molar Bölgesi	0	8 Yıl	12 +	+	+	Yok
15 E		37	İmplant Komplikasyonu	Sağ Molar Bölgesi	1	1 Yıl	13 +	+	+	Yok
16 K		36	Diş Çekimi	Sağ Molar Bölgesi	3	2 Yıl	14 +	+	+	Yok
17 K		42	Caldwell-Luc Komplikasyonu	Sol Molar Bölgesi	0	10 Yıl	13 +	+	+	Yok
18 E		38	Kist Operasyonu	Sağ Zigomatikoalveolar Bölge	1	10 Yıl	13 +	+	+	Yok
19 K		29	Tüber Kırığı (Diş Çekimi)	Sol Maksiller Tüber Bölgesi	2	14 Yıl	12 +	+	+	Yok

OAFG: Oroantral Fistül Gelişimi, PH: postoperatif hemoraji, +: başarılı iyileşme, -: başarısız iyileşme.

Hasta grubu içerisinde 3 vaka için (14 nolu hasta 3. haftada, 3 nolu hasta 3. ayda ve 4 nolu hasta 1. yılda) operasyon başarısızlığı nedeniyle tedavi planlaması yapıldı.

TARTIŞMA

Oroantral fistüller maksillofasial bölgeyi etkileyen kompleks travmalar, kist ya da tümör rezeksiyonları, spesifik ya da nonspesifik enfeksiyonlar ya da radyasyon gibi etiyojik nedenlerle meydana gelebilmekte olsa da, en yaygın neden travmatik diş çekimleridir.¹² Oroantral fistüle neden olan etiyojik faktörün niteliğine bağlı olarak tercih edilen tedavi yaklaşımı da değişmektedir. Literatürde oroantral fistüllerin cerrahi yöntemlerle tedavi edilmesi ile ilgili olarak çok sayıda klinik takip çalışması ve literatür taraması

bulunmaktadır. Bu çalışmalar içerisinde 2011 yılında yayınladığımız ve literatüre 'Auriküler Kıkırdak ile Sinüs Kapatma Yöntemi' olarak geçen çalışma ve bu çalışma baz alınarak gerçekleştirilen auriküler kıkırdak kullanılarak sinüs kapatma yöntemini inceleyen çeşitli çalışmalar da bulunmaktadır.^{13,15}

Rotasyonel palatinal ada flebi, oroantral fistüllerin tedavisinde yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Bu flebin, etkin bir vasküler kaynak olarak desending palatinal arter ile beslenmesi, anatomik lokasyon olarak oroantral fistüllerin muhtemel lokasyonlarına yakın olması ve operasyon tekniğinin göreceli olarak basit olması gibi avantajları yöntemin başarısını arttırmaktadır. Bu yöntem ile komplike oroantral fistüller bile kolaylıkla tedavi edilebilmekte, bukkal flep gibi basit yaklaştırma yöntemleri uygunlanmış ve başarısız olunmuş vakaların revizyonları başarılı bir biçimde gerçekleştirilebilmektedir.¹⁶ Bu yöntem kullanışlı ve etkin olmasına rağmen palatinal artere zarar verilmesine bağlı olarak hemorojik komplikasyonların gelişmesi, 1 cm'den büyük oroantral fistüllerin kapatılmasında genellikle yetersiz kalması gibi dezavantajlara da sahiptir. Bu çalışmada değerlendirilen hastalar içerisinde 2 hastada desending palatinal artere bağlı hemorojik komplikasyona gelişmiştir. Lokal hemostatik yöntemlerle kanama kontrolü sağlanmıştır.

Oroantral fistüllerin tedavisi için kullanılan tüm yumuşak doku orijinli cerrahi yaklaşımlar, tedavi sonunda sinüs mukozası ile oral mukozanın füzyonu ile sonuçlanır. Bu füzyon oroantral fistül tedavisi gerçekleştirilen bölgenin ilerleyen zamanlarla dental implantlarla rehabilite edilmesini zorlaştırır. Aynı zamanda yumuşak dokuda çeşitli nedenlerle meydana gelebilecek perforasyonlarla tekrar oroantral fistül gelişimi söz konusu olabilmektedir. Bu gibi komplikasyonları elimine etmek için çeşitli materyaller ve biyolojik dokular kullanılarak sinüs mukozası ve ağız mukozasının birbirinden ayrılarak oroantral fistüllerin tedavi edilmesi yaklaşımı popüler hale gelmiştir. Bu amaçla en sık kullanılan materyaller rezorbe olmayan PTFE (polytetrafloroetilen) membranlar, titanyum mesh ve membranlar, kıkırdak ve kemik greftleridir.¹¹⁻¹⁵ Bu materyaller içerisinde kıkırdak greftleri, enfeksiyona dirençli oluşları, mekanik özelliklerinin yeterli oluşu, rezorbsiyona karşı dayanıklı olmaları ve revaskularizasyon gerektirmeden çevre dokulardan difüzyonla beslenmeleri gibi özellikleri sayesinde sıklıkla tercih edilmektedirler. Kıkırdak donör sahası olarak nazal septal kıkırdak ve auriküler kıkırdak en çok tercih edilen donör sahalardır. Özellikle auriküler kıkırdak, konveks anatomik yapısının sinüs tabanının geometrik yapısı ile benzerlik göstermesi sayesinde kolayca manipüle edilebilmektedir. Bu yöntemin kullanılması ile ilerleyen zamanlarda perforasyon sahasında sinüs tabanı kaldırılması gibi ogmentasyon işlemleri ve dental implant uygulamaları da başarıyla gerçekleştirilebilmektedir.¹³⁻¹⁶

Literatürde auriküler kıkırdak yöntemi, ilk olarak, anterior auriküler yaklaşım ile rapor edilmiştir. Bu yöntemde atravmatik cerrahi prensiplere uyularak estetik bir sonuç elde edilse de daha sonra yapılan çalışmalarda posterior auriküler yaklaşım ile cilt insizyonu kulak kepçesinin arkasına gizlenerek estetik acıdan daha etkin sonuçlar elde edilebileceği ve operasyon tekniğinin göreceli olarak daha kolay olduğu iddia edilmiştir.¹³⁻¹⁴ Bu çalışmada 8 hastadan yalnızca ikisinde anterior yaklaşımla auriküler kıkırdak elde edilmiş, geri kalan hastalarda ise posterior yaklaşım kullanılmıştır. Auriküler kıkırdak kullanılan hastalardan üçünde oroantral fistül tedavisini takiben sinüs tabanı kaldırılması ve implant uygulaması gerçekleştirilmiştir. Başarısız sinüs tabanı kaldırma operasyonu ve sinüs içine implant migrasyonuna bağlı olarak oroantral fistül oluşumu şikayetiyle kliniğimize başvurmuş bir hastada auriküler kıkırdak yöntemiyle başarılı oroantral fistül tedavisi gerçekleştirilmiş ancak hasta tekrar implant cerrahisi operasyonlarını yaptırmak istememiştir. Auriküler kıkırdak kullanılarak tedavi edilmiş sekiz hastanın altısında daha önce gerçekleştirilen başarısız sinüs plastiği nedeniyle revizyon cerrahisi yapılmış ve hiçbirinde başarısız olunmamıştır. Auriküler kıkırdak kullanılmadan yalnızca palatinal ada flebiyle tedavi edilen hastaların birinde pansinüzit gelişirken auriküler kıkırdak kullanılan grupta hiçbir postoperatif komplikasyon gelişmemiştir. Bu bilgiler ve hastaların klinik takipleri değerlendirildiğinde, elde edilen verilerin literatürdeki diğer takip çalışmaları ile uyum içinde olduğu görülmektedir.¹⁰⁻¹⁶

SONUÇ

Palatinal rotasyonel ada flebi, komplike oroantral sinüs perforasyonlarının tedavisinde etkin bir yöntemdir. Ancak ilerleyen dönemlerde sinüs tabanı kaldırılması ve dental implant uygulaması planlanan hastalarda sinüs mukozası ile ağız mukozasının birbirinden ayrı iyileşmesini sağlayacak yöntemler başarı şansını arttırmaktadır. Bu noktada auriküler kıkırdak yöntemi bunu sağlamada etkin bir rol oynayabilir. Gerek anterior gerekse posterior yaklaşımla gerçekleştirilen auriküler kıkırdak grefti yöntemi düşük komplikasyon riskiyle başarılı sonuçlar sağlar. Ancak bu alanda yapılan çalışmaların ve takip sayılarının azlığı daha uzun vadeli ve daha çok denek sayısı içeren çalışmaların yapılmasını gerekli kılar.

KAYNAKLAR

1. Rothamel D, Wahl G, d'Hoedt B, Nentwig GH, Schwarz F, et al. Incidence and predictive factors for perforation of the maxillary antrum in operations to remove upper wisdom teeth: Prospective multicentre study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2007; 45: 387-391.
2. Timucin Baykul, Dogru H, Yasan H, Cina Aksoy M. Clinical impact of ectopic teeth in the maxillary sinus. *Auris Nasus Larynx* 2006; 33: 277-281.
3. Nedbalski TR, Laskin DM. Use of panoramic radiograp-

hy to predict possible maxillary sinus membrane perforation during dental extraction. *Quintessence Int* 2008; 39: 661-664.

4. Rothamel D, Wahl G, d'Hoedt B, Nentwig GH, Schwarz F, et al. Incidence and predictive factors for perforation of the maxillary antrum in operations to remove upper wisdom teeth: Prospective multicentre study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2007; 45: 387-391.
5. Altonen M, Mattila K. Follow-up study of apicoectomized molars. *Int J. Oral Surg* 1976; 5: 33-40.
6. M. Chiapasco, Felisati G, Maccari A, Borloni R, Gatti F, et al. The management of complications following displacement of oral implants in the paranasal sinuses: a multicenter clinical report and proposed treatment protocols. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009; 38: 1273-1278.
7. Ardekian L, Oved-Peleg E, Mactei EE, Peled M. The clinical significance of sinus membrane perforation during augmentation of the maxillary sinus. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2006; 64(2): 277-282.
8. Thomas H O'Hare. Blow-out fractures: A review. *Journal of Emergency Medicine*, 1991; 9(4):253-263.
9. I. Friedmann. Ulcerative/necrotizing diseases of the nose and paranasal sinuses. *Current Diagnostic Pathology*, 1995; 2(4): 236-255.
10. Lasse Ansgar Skoglund, Steen Sindet Pedersen, Erik Holst .Surgical management of 85 perforations to the maxillary sinus. *International Journal of Oral Surgery* 1983; 12(1): 1-5.
11. Robert A. Atterbury, S. J. Vazirani. Maxillary sinus perforations and closures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1968; 25(4): 534-539.
12. Visscher SH, van Minnen B, Bos RR. Closure of oroantral communications: a review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 68: 1384-1391.
13. Isler SC, Demircan S, Cansiz E. Closure of oroantral fistula using auricular cartilage: a new method to repair an oroantral fistula. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2011; 49: e86-e87.
14. Ram H, Makadia H, Mehta G, Mohammad S, Singh RK, et al. Use of Auricular Cartilage for Closure of Oroantral Fistula: A Prospective Clinical Study. *J Maxillofac Oral Surg* 2016; 15(3): 293-299.
15. Ozkan A, Durmaz CE. Alternative surgical management of oroantral fistula using auricular cartilage. *J Clin Exp Dent* 2015; 7(2): e339-e341.
16. Cansiz E, Gultekin A, Koltuk M, Cakarer S. Treatment of Oral Fistulas. *A Textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery*. 2016; 31(3): ISBN: 978-953-51-2591-4.

Effect of various irrigation solutions on cytokine expression of human gingival fibroblast: in vitro study

Farklı irrigasyon solüsyonlarının insan fibroblast hücreleri üzerinde sitokin ekspresyonuna etkisi: in vitro çalışma

Assist. Prof. Zeliha Uğur Aydın

University of Abant İzzet Baysal, Faculty of Dentistry,
Department of Endodontics, Bolu
Orcid ID: 0000-0002-1773-9114

Assoc. Prof. Kerem Engin Akpınar

Cumhuriyet University, Faculty of Dentistry,
Department of Endodontics, Sivas
Orcid ID: 0000-0001-8900-9519

Assist. Prof. Ceylan Hepokur

Cumhuriyet University, Faculty of Dentistry,
Department of Endodontics, Sivas
Orcid ID: 0000-0001-6397-1291

Assist. Prof. Merve Alpay

Duzce University, Faculty of Medicine,
Department of Biochemistry, Duzce
Orcid ID: 0000-0002-8782-9561

Assoc. Prof. Demet Altunbaş

Cumhuriyet University, Faculty of Dentistry,
Department of Endodontics, Sivas
Orcid ID: 0000-0002-7532-4785

Received: 2 April 2018

Accepted: 16 October 2018

doi: 10.5505/yeditepe.2019.96268

Corresponding author:

Assist. Prof. Zeliha Uğur Aydın
Abant İzzet Baysal University Faculty of Dentistry
Department of Endodontics Bolu, Turkey
Phone: +90 374 253 8455
Email: zlhugur@gmail.com

SUMMARY

Aim: The aim of this study is to investigate the release of IL-1, TNF- α and VEGF following administration of NaOCl, propolis and chitosan solutions on human gingival fibroblasts.

Materials and Methods: This study was conducted on human fibroblast by cell culture and evaluation of the direct effect of various solutions on the cultured cells. The release of pro-inflammatory interleukin (IL), tumor necrosis factor (TNF) α and vascular endothelial growth factor (VEGF) on fibroblast was analyzed after administration of irrigation solutions. Log concentrations of NaOCl, Propolis and Chitosan effects on cells were measured by colorimetric method.

Results: IL-1 and TNF- α secretion levels decreased during propolis and chitosan applications, which are natural products. It was also found that the propolis increased VEGF secretion more than the other materials.

Conclusions: The results of this study suggest that propolis and chitosan may contribute to the recovery of periapical tissues via anti-inflammatory cytokines level secreted during the inflammatory process. It is important to search for the biological effect of the materials in contact with the direct or indirect cause of the surrounding tissues during the endodontic treatment.

Keywords: Chitosan, cytokine, irrigation solutions, gingival fibroblast, propolis.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı insan fibroblast hücre hattı üzerinde NaOCl, propolis ve kitosan solüsyonlarının uygulanmasının ardından IL-1, Tnf-a ve VEGF salınımını araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma, insan fibroblast hücre hattı üzerinde farklı irrigasyon solüsyonlarının doğrudan uygulanmasının ardından oluşan etkinin değerlendirilmesiyle gerçekleştirilmiştir. İrrigasyon solüsyonlarının uygulanmasının ardından fibroblast hücresi üzerindeki pro-inflamatuar interleukin (IL), tümör nekrozis faktörünün (TNF) α ve vasküler endotelial büyüme faktörünün (VEGF) salınımı analiz edildi. Hücreler üzerindeki NaOCl, Propolis ve Kitosan etkilerinin log konsantrasyonları kolorimetrik yöntemle ölçüldü.

Bulgular: Doğal materyaller grubunda bulunan propolis ve kitosan solüsyonlarının uygulaması ile IL-1 ve TNF- α sekresyonu azaldı (p. Propolisin VEGF sekresyonunu diğer solüsyonlardan daha fazla artırdığı bulundu (p<0.05).

Sonuç: Bu çalışmanın sonuçları, propolis ve kitosanın, inflamatuvar süreç sırasında salgılanan antiinflamatuvar sitokinler aracılığıyla periapikal dokuların iyileşmesine katkıda bulunabileceğini düşündürmektedir. Endodontik tedavi sırasında çevredeki dokulara doğrudan veya dolaylı olarak temas eden maddelerin biyolojik etkilerini araştırmak önemlidir.

Anahtar kelimeler: Kitosan, Sitokin, irrigasyon solüsyonları, gingival fibroblast, propolis.

INTRODUCTION

The success of endodontic therapy depends on its optimal performance as much as on the response of the patient's immune system. The tissue response is linked with the viability effect of the materials used for endodontic treatment, besides with the secretion of inflammatory cytokines.¹ But this information is not clear because the cytokines are also important factors for tissue regeneration and regulating tissue inflammation.²

Microorganisms in the root canal system, microbial metabolism products, endotoxins as well as the materials used during endodontic treatment process activate the secretion of different inflammatory mediators (prostaglandins, cytokines, oxygenated intermediate products) from the surrounding cells.^{3,4} The biological properties of these materials are important because they may damage the periapical tissues, induce inflammation and alveolar bone resorption in the surrounding tissues when they are not biocompatible. The healing of periapical tissues after root canal treatment depends on the chemical composition of the endodontic materials and the degree to which the components break up into periapical tissues from these solutions.⁵

Since biological mediators provide information on the biological reactions that occur in the secretory region during periapical tissue healing process, therefore it is important to investigate the different cytokine secretion to determine the effect of the endodontic material on the cells.^{6,7}

Although sodium hypochlorite (NaOCl) is the most commonly used irrigation solution during endodontic process due to its high antibacterial and organic tissue dissolving effect, it has high toxicity. Thus, the search for an alternative irrigating solution to NaOCl continues that may provide break ground in reliable endodontic treatment.⁸

Chitosan is a polymeric material comprising N-acetylglucosamine and glucosamine copolymer units, obtained from chitin by way of deacetylation and it is a natural polysaccharide. Chitosan is a kind of sugar that is made of the hard-outer skeleton of shellfish, such as crab, lobster, and shrimp. Other than being an irrigation solution it is used for so many purposes in endodontic treatment as removal of the smear layer and pulp capping.⁹⁻¹¹

Propolis is a bee product obtained by mixing honey and sprouts collected from plants with resins, waxes and saliva secretions. Generally, propolis molecule consists of 50% resin and vegetable balsam, 30% wax, 10% essential and aromatic oils, 5% pollen and 5% other various substances (including organic debris depending on collection place and time). It has anti-inflammatory and antimicrobial properties. Propolis has been used as root canal irrigation solution and pulp capping material in endodontic treatment. Additionally, it is used in many fields of dentistry as

karyology, oral surgery, periodontology, due to its non-toxic and biocompatibility properties.¹²⁻¹⁴

According to the literature, it is indicated that the fibroblast cells play an important role in biochemical reactions in which various cellular products are secreted, especially cytokines.¹⁵

Tumor necrosis factor- α (TNF- α) and Interleukin-1 (IL-1) are common cytokines used to assess periapical inflammation and bone destruction.¹⁶ Since vascular endothelial growth factor (VEGF) is an effective cytokine in wound healing and bone regeneration, its release is closely related to the viability and function of the cells.^{17,18}

The aim of this research is to evaluate the effects of NaOCl which is still commonly used in the endodontic treatment and the natural materials such as Propolis and Chitosan on the secretion of IL-1, TNF- α and VEGF cytokines on fibroblast and to provide data about whether these new materials can be an alternative to NaOCl. The null hypothesis was that there would be no significant differences between the secretion of IL-1, TNF- α and VEGF cytokines on human gingival fibroblast with regard to propolis and chitosan.

MATERIALS AND METHODS

Sample preparation

Before starting the analysis, chitosan solution was prepared, 0.2 g of chitosan (Acros Organics, 90% degree of deacetylation) was diluted in 100 mL of 1% acetic acid, and the mixture was stirred for 2 h using a magnetic stirrer. Propolis specimen was collected from Kayseri in Turkey and prepared based on previous studies.¹⁹

Another irrigation solution used in this study was 5% NaOCl was commercially provided (Wizard, Directory Chemistry Industry and Trade Inc, Turkey).

Cell cultures

Human gingival fibroblasts (HGF-1; American Type Culture Collection, Manassas, VA; #ATCC CRL-2014) was obtained through commercial sources for these studies. Cells were cultured in Dulbecco's Modified Eagles Medium (DMEM; Sigma Chemical Co., St. Louis, MO) supplemented with 10% Fetal bovine serum (Sigma, St. Louis, MO, USA), Penicillin (100 U/ml; Sigma, St. Louis, MO, USA), and Streptomycin (100 g/ml; Sigma, St. Louis, MO, USA) at 37°C in a humidified atmosphere of 5% CO₂ in air according to ATCC protocol. The culture medium was changed every 3 to 4 days.

There were 96-well plastic tissue culture plates (Linbro, Flow Laboratories Inc, McLean, VA) filled with 200 μ l of medium containing 2x10⁴hGFs in each well. The plates were then incubated at 37°C in a humidified atmosphere 95% air containing 5% CO₂ for overnight to permit attachment of the cells to the plates. After 24 h, the medium was removed, and confluent HGFs were rinsed with 200 μ l phosphate buffered saline (PBS) three times. All mani-

pulations of the specimens were performed under a laminar flow hood (Microtest) to avoid contamination from outside organisms.

The study groups were identified as it is seen 1: Human Gingival Fibroblast + NaOCl application, Group 2: Human Gingival Fibroblast + Propolis application, Group 3: Human Gingival Fibroblast + Chitosan application. Whole solutions were applied as described by stock concentration by half diluting to find the LD50 dose.

Cytokine detection in culture

Each group consisted of four wells. Cell culture plates were incubated for 2 hours at 37 °C in a 5% CO₂ incubator. Levels of cytokines such as TNF- α , IL-1 and VEGF (minimum detectable dose; 3 ng/L for TNF- α ; 1 ng/L for IL-1; 20 ng/L for VEGF), were determined by specific ELISA techniques according to the manufacturer's instructions (Biotek, Shanghai, China). The concentration of cytokines was determined spectrophotometrically. The absorbance was read at 490 nm (Thermo Scientific Microplate Photometer, Multiskan FC, USA). We constructed a standard curve using cytokine standards. The cytokine concentrations for unknown samples were calculated according to the standard curve.

Statistical Analysis

Data analysis was performed using SPSS for Windows (version 15.0; SPSS Inc, Chicago, IL). Data were subjected to the Shapiro-Wilks test to characterize their normality. Because the samples did not present a normal distribution, the Kruskal-Wallis H-test was used to determine significant differences in samples from the same groups ($P < 0.05$). The Mann-Whitney test was used to compare the differences between the groups ($P < 0.05$). The level of significance was set at $P < 0.05$.

RESULTS

In this study, activation of IL-1 TNF- α and VEGF secretion on human gingival fibroblast of various solutions were evaluated in vitro.

Analysis of IL-1 secretion

IL-1 assay data shows that all prepared solutions activate IL-1 release as shown in Figure 1.

Solutions applied at the same effective dose (LD50) caused releasing different amounts of IL-1 in fibroblast and this difference was statistically significant ($P < 0.05$). According to the results of this analysis, IL-1 secretion was found highest in the group treated with NaOCl while the minimum level in the group treated with propolis (Figure 1).

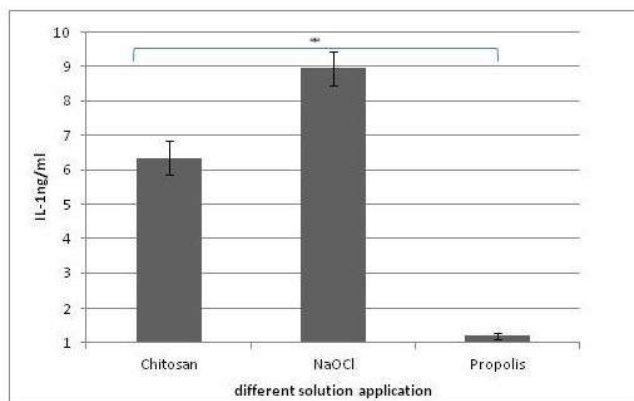


Figure 1. Columns represent the median values of IL-1 in pgm L-1. Symbol (*) indicates the significant differences among 3 application groups ($P < 0.05$).

Analysis of TNF- α secretion

TNF- α assay data shows that all solutions activate TNF- α secretion indicated in Figure 2.

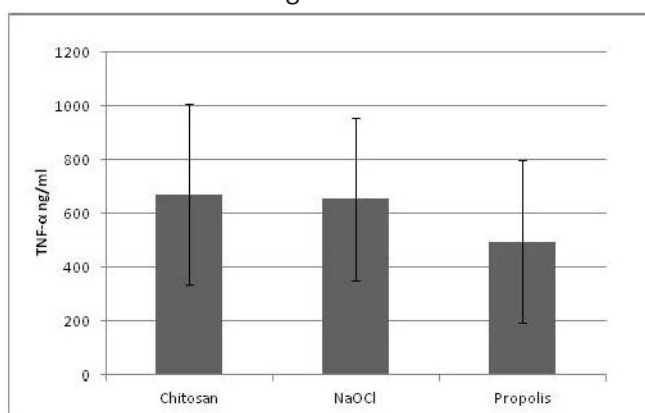


Figure 2. Columns represent the median values of TNF- α in pgm L-1. Symbol (*) indicates the significant differences amongst groups ($P < 0.05$).

It was found that the solutions caused different amounts of TNF- α secretion in fibroblast, but this difference was not statistically significant ($P > 0.05$).

Analysis of VEGF secretion

VEGF assay data shows that all solutions activate VEGF secretion shown in Figure 3.

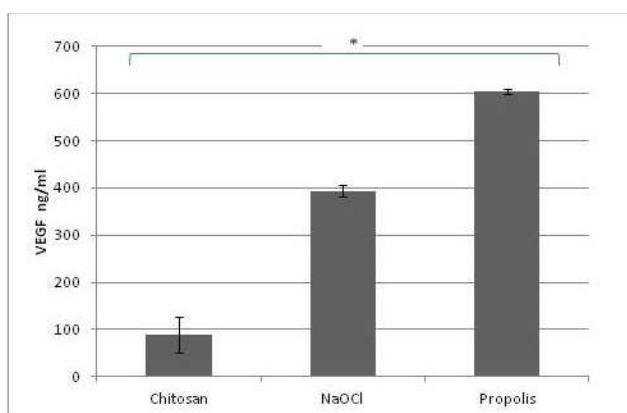


Figure 3. Columns represent the median values of VEGF in pgm L-1. Symbol (*) indicates the significant differences amongst groups ($P < 0.05$).

These NaOCl, Chitosan and Propolis implementation changed the level of VEGF secretion in (HGFS) fibroblast and this difference was statistically significant ($P < 0.05$). In accordance with these results, VEGF secretion was deter-

mined the highest level in propolis group and lowest one in the chitosan group.

DISCUSSION

The results of the current study revealed that NaOCl, Propolis, and Chitosan had not been similar to cytokine production ($P < 0.05$). Therefore, the null hypothesis was not accepted. Studies have shown that root canal irrigation is an essential part of endodontic treatment and the biological effect of irrigation solutions after contact with the surrounding tissues are important for the success of the treatment.^{20,21} So, it is important to investigate this biological effect and the mediators that are secreted after the solutions contact with the surrounding tissues. However, the effect of irrigation solutions on the periapical immune response, specifically cytokine secretion, is not clear.^{6,22,23} IL-1 and TNF- α are important inflammatory cytokines which provide bone destruction induction during periapical diseases recovery.²⁴ Besides these two cytokines, VEGF is an angiogenic cytokine which can enhance the regeneration potential of periapical surrounding tissues.²⁵

All solutions used in this study activated the secretion of cytokines. Chitosan caused more TNF- α secretion numerically, but there was no significant difference between the solutions in terms of the TNF- α secretion. IL1 secretion was more in NaOCl group compared to Chitosan and Propolis group. Many researches have reported that chitosan and propolis are anti-inflammatory materials.^{21,26,27} Furthermore, research results found in different studies about the cell viability of these solutions, NaOCl has been found to be highly toxic although propolis and chitosan are biocompatible materials with no toxicity.²⁸⁻³⁰ The high level of IL-1 secretion in NaOCl group is may be explained by a higher toxicity of NaOCl of which may have an important role in initialization effect of inflammation process than that of propolis and chitosan, which are anti-inflammatory and angiogenic materials.

Propolis has been described in a number of studies as a material that induces angiogenesis.^{31,32} Today, VEGF is known to be one of the main cytokines involved in angiogenesis.^{33,34} For this reason, propolis may induce more VEGF secretion compared to other solutions in accordance with the result of the study. In a study by Ahmadi et al.³⁵, it was revealed that chitosan-based hydrogel did not induce angiogenesis. In addition, studies on chitosan have shown that angiogenesis is inhibited in various tumor cell lines.³⁶

Considering that the VEGF is an angiogenic cytokine, the result of our study is correlated with these studies. However, in other studies, it has been reported that chitosan activates wound healing by increasing angiogenesis on various normal cell lines.^{37,38}

The difference between our previous studies and our study may depend on the variety of cell lines used, the va-

riability of the solution used, the difference in the method of obtaining chitosan, and the test method.

In endodontics, an ideal irrigation solution is biocompatible, as well as having antibacterial activity against microorganisms in root canals and solving organic and inorganic tissues. For this reason, we think that further studies should be done to evaluate these properties of these solutions.

CONCLUSIONS

Under the conditions of this study, the propolis and chitosan in the natural material group showed lower inflammatory cytokine secretion level than the NaOCl solution. In addition, propolis significantly increased VEGF secretion compared to other solutions.

Conflicts of interest

All authors disclose any potential sources of conflict of interest.

REFERENCES

1. Ciasca M, Aminoshariae A, Jin G, Montagnese T, Mickel A. A comparison of the cytotoxicity and proinflammatory cytokine production of EndoSequence root repair material and ProRoot mineral trioxide aggregate in human osteoblast cell culture using reverse-transcriptase polymerase chain reaction. *J Endod* 2012; 38: 486-489.
2. Kawashima N, Stashenko P. Expression of bone-resorptive and regulatory cytokines in murine periapical inflammation. *Arc Oral Biol* 1999; 44: 55-66.
3. Yang LC, Tsai CH, Huang FM, Liu CM, Lai CC, et al. Induction of interleukin-6 gene expression by pro-inflammatory cytokines and black-pigmented *Bacteroides* in human pulp cell cultures. *Int Endod J* 2003; 36: 352-357.
4. Leprince J, Zeitlin B, Tolar M, Peters O. Interactions between immune system and mesenchymal stem cells in dental pulp and periapical tissues. *Int Endod J* 2012; 45: 689-701.
5. Melegari K, Botero T, Holland G. Prostaglandin E2 production and viability of cells cultured in contact with freshly mixed endodontic materials. *Int Endod J* 2006; 39: 357-362.
6. Gomes-Filho JE, Watanabe S, Gomes AC, Faria MD, Lodi CS, et al. Evaluation of the effects of endodontic materials on fibroblast viability and cytokine production. *J Endod* 2009; 35: 1577-1579.
7. Neiva KG, Catalfamo DL, Holliday S, Wallet SM, Pileggi R. Propolis decreases lipopolysaccharide-induced inflammatory mediators in pulp cells and osteoclasts. *Dent Traumatol* 2014; 30: 362-367.
8. Öncüç Ö, Hoşgör M, Hilmioğlu S, Zekioglu O, Eronat C, et al. Comparison of antibacterial and toxic effects of various root canal irrigants. *Int Endod J* 2003; 36: 423-432.
9. Silva P, Guedes D, Nakadi F, Pécora J, Cruz-Filho A. Chitosan: a new solution for removal of smear layer after root canal instrumentation. *Int Endod J* 2013; 46: 332-338.

- 10.** Ballal N, Kundabala M, Bhat K, Acharya S, Ballal M, Kumar R, Prakash P. Susceptibility of *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis* to Chitosan, Chlorhexidine gluconate and their combination in vitro. *Aust Endod J* 2009; 35: 29-33.
- 11.** Liu X, Li Y, Zhao B. Experimental study on the effect of chitosan on dental pulp capping. *Journal of Modern Stomatology* 2001; 5: 008.
- 12.** Bhandari S, Ashwini T, Patil CR. An in Vitro Evaluation of Antimicrobial Efficacy of 2% Chlorhexidine Gel, Propolis and Calcium Hydroxide Against *Enterococcus faecalis* in Human Root Dentin. *J Clin Diagn Res* 2014; 8: ZC60.
- 13.** Al-Shaher A, Wallace J, Agarwal S, Bretz W, Baugh D. Effect of propolis on human fibroblasts from the pulp and periodontal ligament. *J Endod* 2004; 30: 359-361.
- 14.** Gulinelli JL, Panzarini SR, Fattah CMRdS, Poi WR, Sonoda CK, et al. Effect of root surface treatment with propolis and fluoride in delayed tooth replantation in rats. *Dent Traumatol* 2008; 24: 651-657.
- 15.** Takashiba S, Naruishi K, Murayama Y. Perspective of cytokine regulation for periodontal treatment: fibroblast biology. *J Periodontol* 2003; 74: 103-110.
- 16.** Graves D, Cochran D. The contribution of interleukin-1 and tumor necrosis factor to periodontal tissue destruction. *J Periodontol* 2003; 74: 391-401.
- 17.** Chu S-C, Tsai CH, Yang S-F, Huang F-M, Su Y-F, et al. Induction of vascular endothelial growth factor gene expression by proinflammatory cytokines in human pulp and gingival fibroblasts. *J Endod* 2004; 30: 704-707.
- 18.** Leonardi R, Caltabiano M, Pagano M, Pezzuto V, Loreto C, et al. Detection of vascular endothelial growth factor/vascular permeability factor in periapical lesions. *J Endod* 2003; 29: 180-183.
- 19.** Özan F, Polat ZA, Er K, Özan Ü, Değer O. Effect of propolis on survival of periodontal ligament cells: new storage media for avulsed teeth. *J Endod* 2007; 33: 570-573.
- 20.** Hauman C, Love R. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 1. Intracanal drugs and substances. *Int Endod J* 2003; 36: 75-85.
- 21.** Gomes-Filho JE, Aurélio KG, Costa MMTdM, Bernabé PFE. Comparison of the biocompatibility of different root canal irrigants. *J Appl Oral Sci* 2008; 16: 137-144.
- 22.** Pappen FG, Souza EM, Giardino L, Carlos IZ, Leonardo MR, de Toledo Leonardo R. Endodontic chelators induce nitric oxide expression by murine-cultured macrophages. *J Endod* 2009; 35: 824-828.
- 23.** Galler KM, Buchalla W, Hiller K-A, Federlin M, Eidt A, et al. Influence of root canal disinfectants on growth factor release from dentin. *J Endod* 2015; 41: 363-368.
- 24.** Babel N, Cherepnev G, Babel D, Tropmann A, Hammer M, et al. Analysis of tumor necrosis factor- α , transforming growth factor- β , interleukin-10, IL-6, and interferon- γ gene polymorphisms in patients with chronic periodontitis. *J Periodontol* 2006; 77: 1978-1983.
- 25.** Mullane EM, Dong Z, Sedgley C, Hu J-C, Botero T, et al. Effects of VEGF and FGF2 on the revascularization of severed human dental pulps. *J Dent Res* 2008; 87: 1144-1148.
- 26.** Azuma K, Osaki T, Minami S, Okamoto Y. Anticancer and anti-inflammatory properties of chitin and chitosan oligosaccharides. *J Funct Biomater* 2015; 6: 33-49.
- 27.** Sabir A. The Effect of Propolis on Cytokines during Dental Pulp Inflammation. *J Apic Res* 2016; 31: 135-142.
- 28.** Montoro A, Barquinero J, Almonacid M, Montoro A, Sebastià N, et al. Concentration-dependent protection by ethanol extract of propolis against γ -ray-induced chromosome damage in human blood lymphocytes. *Evid Based Complement Alternat Med* 2010; 2011.
- 29.** Hu P, Wang T, Xu Q, Chang Y, Tu H, et al. Genotoxicity evaluation of stearic acid grafted chitosan oligosaccharide nanomicelles. *Mutat Res Genet Toxicol Environ Mutagen* 2013; 751: 116-126.
- 30.** Bajrami D, Hoxha V, Gorduysus O, Muftuoglu S, Zeybek ND, et al. Cytotoxic effect of endodontic irrigants in vitro. *Med Sci Monit Basic Res* 2014; 20:22.
- 31.** Lima LD, Andrade SP, Campos PP, Barcelos LS, Soriani FM, et al. Brazilian green propolis modulates inflammation, angiogenesis and fibrogenesis in intraperitoneal implant in mice. *BMC Complement Altern Med* 2014; 14: 177.
- 32.** Izuta H, Shimazawa M, Tsuruma K, Araki Y, Mishima S, et al. Bee products prevent VEGF-induced angiogenesis in human umbilical vein endothelial cells. *BMC Complement Altern Med* 2009; 9: 45.
- 33.** Cross MJ, Claesson-Welsh L. FGF and VEGF function in angiogenesis: signalling pathways, biological responses and therapeutic inhibition. *Trends Pharmacol Sci* 2001; 22: 201-207.
- 34.** Shibuya M, Claesson-Welsh L. Signal transduction by VEGF receptors in regulation of angiogenesis and lymphangiogenesis. *Exp Cell Res* 2006; 312: 549-560.
- 35.** Ahmadi R, Burns AJ, de Bruijn JD. Chitosan-based hydrogels do not induce angiogenesis. *J Tissue Eng Regen Med* 2010; 4: 309-315.
- 36.** Şalva E, Kabasakal L, Eren F, Özkan N, Çakalağaoğlu F, et al. Local delivery of chitosan/VEGF siRNA nanoplexes reduces angiogenesis and growth of breast cancer in vivo. *Nucleic Acid Ther* 2012; 22: 40-48.
- 37.** Mizuno K, Yamamura K, Yano K, Osada T, Saeki S, et al. Effect of chitosan film containing basic fibroblast growth factor on wound healing in genetically diabetic mice. *J Biomed Mater Res A* 2003;64:177-181.
- 38.** Guzmán-Morales J, El-Gabalawy H, Pham MH, Tran-Khanh N, McKee MD, et al. Effect of chitosan particles and dexamethasone on human bone marrow stromal cell os-

teogenesis and angiogenic factor secretion. Bone 2009;
45: 617-626.

WaveOne ve WaveOne Gold ile şekillendirilmiş kanallarda sisteme özel gutta-perka konuların uyumunun karşılaştırılması

Comparison of the fitness of matching single gutta-percha cones in canals prepared with WaveOne and WaveOne Gold Systems

Dr. Öğr. Üyesi Özgür Genç Şen
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., Van
Orcid ID: 0000-0002-3864-9310

Dr. Öğr. Üyesi Melih Kaya
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., Van
Orcid ID: 0000-0002-0398-9024

Geliş tarihi: 13 Temmuz 2018

Kabul tarihi: 27 Şubat 2019

doi: 10.5505/yeditepe.2019.76598

Yazışma Adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Özgür Genç Şen
Yüzüncü Yıl Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti A.D.,
Zeve Kampüsü Tuşpa, 65080 Van-Türkiye
Tel: 05056884429
E-posta: dr.ogenc@yahoo.com
Fax Number: +90 216 6771906

ÖZET

Giriş ve Amaç: Tek kon gutta-perkanın kanal preparasyonu ile iyi uyum göstermesi, kök kanal dolgusunun tıkama etkinliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, WaveOne (WO) ve WaveOne Gold (WOG) ile şekillendirilen ve bu sistemlere özel üretilmiş gutta-perka (GP) kullanılarak doldurulan kanallardaki gutta-perka (GP) oranlarının belirlenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Otuz adet çekilmiş tek köklü insan dişi kullanıldı. Diş kronları elmas frezlerle uzaklaştırıldı ve kök kanal boyları belirlendi. On beş dişin preparasyonu WO Primary eğe ile yapıldı, WO Primary tek konularla dolduruldu. Kalan 15 dişin preparasyonu için WOG Primary eğe, doldurulması içinse WOG Primary tek konular kullanıldı. Kökler apekse 3, 5, 8 mm mesafelerden kesildi ve büyütme altında fotoğraflandı. GP ile doldurulmuş alanların yüzdesi, Image J programında hesaplandı. İstatistiksel analizler için bağımsız t testi ve Mann-Whitney U testleri kullanıldı.

Bulgular: İki grup arasında, 8 mm seviyesinde anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). WOG grubunda GP ile dolu alanların yüzdesinin anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlendi. Grup içi karşılaştırmalar, her iki grupta da üç seviyedeki gutta perka yüzdeleri arasında önemli istatistiksel fark bulunmadığını gösterdi ($p>0,05$).

Sonuç: Bu çalışma koşullarında WOG kökün koronal üçlü seviyesinde WO'a göre daha iyi tıkama sağlamıştır.

Anahtar kelimeler: Gutta-perka, kök kanal dolgusu, tıkama kalitesi, Waveone, Waveone Gold.

SUMMARY

Aim: The fitness of single cone gutta-percha to canal preparation is of great importance in obturation quality of root canal filling. The aim of this study was to determine the percentage of gutta-percha-filled areas in canals prepared by WaveOne (WO) and WaveOne Gold (WOG) instruments and obturated with their matching single cones.

Material and Methods: Thirty extracted single-rooted human teeth were used. The crowns were removed using diamond burs and working lengths were established. Fifteen roots were prepared using WO Primary and obturated with WO Primary single cones. The remaining 15 roots were prepared using WOG Primary instrument and obturated with WOG Primary single cones. The roots were sectioned at 3, 5 and 8 mm from the apex and photographed under magnification. The percentages of gutta-percha-filled areas were calculated using Image J software. Independent t test and Mann Whitney U tests were used for statistical analysis.

Results: There was a statistically significant difference between two groups at 8 mm levels ($p<0.05$). The percentage of gutta-percha filled areas in WOG group was significantly higher. In-group comparisons showed no significant differences in terms of gutta-percha percentages among three levels, in both groups.

Conclusion: Under the conditions of this study, WOG exhibi-

ted a better obturation at coronal third level in comparison to WO.

Keywords: Gutta-percha, Root canal obturation, Sealing quality, Waveone, Waveone Gold.

GİRİŞ

Endodontik tedavinin başarısında, kök kanallarının se-konder enfeksiyonu engelleyecek biçimde üç boyutlu olarak doldurulması büyük önem taşımaktadır.

Kök kanal boşluğunun, GP gibi boyutsal olarak istikrarlı bir materyalle doldurulması ve kök kanal patı miktarının mümkün olduğunca alt sınırdaki tutulması gerektiği bilinmektedir.¹⁻⁴ Kanal dolgu patının stabilitesinin ise film kalınlığıyla orantılı olduğu, patın kalınlığının az olması durumunda dentin yüzeyini daha iyi ıslatarak daha iyi örtücülük sağlayacağı bildirilmiştir.^{1,5} Kök kanallarının GP ile doldurulmasında geçmişten günümüze pek çok yöntem kullanılmış, Ni-Ti döner enstrümanların yaygınlaşmasıyla diğer yöntemlere göre çok daha pratik bir yöntem olan geniş açılı konlarla yapılan kanal tıkaması popülerlik kazanmıştır.^{6,7} Özellikle, tek eğe ile preparasyonun tamamlanmasını takiben, eğeye özel üretilmiş tek GP kon ile kök kanal dolgusunun yapılabilirdiği sistemler, uygulama kolaylığı sebebiyle yüksek ilgi görmektedir.

WaveOne (WO), kök kanalında yeterli genişletme ve dezenfeksiyonun tek eğe ile tamamlanabilirdiği resiprokal hareketle çalışan bir eğe sistemidir. İçbükey üçgen kesite sahip WO eğeleri Small (21/06), Primary (25/08) ve Large (40/08) olmak üzere üç farklı ebatta üretilmiştir.^{8,9} Metalurjik özellikleri, uç ebatları, konikliği ve kesitinde yapılan yeniliklerle WO'ya göre daha yüksek güvenlik, etkinlik ve esneklik sağlandığı bildirilen WaveOne Gold (WOG) eğeler; Small (20/07), Primary (25/07), Medium (35/06) ve Large (45/05) ebatlarında üretilmiştir. Her iki eğe sisteminde de 'Primary' eğe, orta genişlikteki çoğu kanalın preparasyonunda kullanılabilirmekte ve hazırlanan boşluk yine 'primary' tek guta perka konla doldurulabilmektedir. Literatürde debris ekstrüzyonu¹⁰, dentinal çatlak oluşturma¹¹ ve döngüsel kırılma direnci¹² açısından WO ve WOG'un karşılaştırıldığı çalışmalar mevcut olmasına rağmen, preparasyon-GP uyumlarını değerlendiren bir çalışma henüz yayınlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı, WO ve WOG tek eğe sistemleriyle şekillendirmeyi takiben bu sistemlere özel üretilmiş GP konlarla doldurulan kanallardaki guta-perka (GP) yüzdelilerinin belirlenerek iki sistemin kanal tıkama yeterliliğinin karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

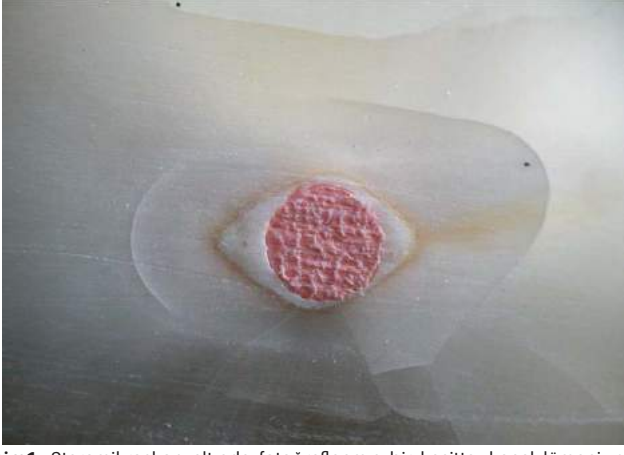
Çekilmiş insan alt küçükazı dişleri arasından kök eğimi <10° olan, tek foramenle sonlanan, tek bir kanala sahip olan benzer boyutta dişler seçildi. Kökler mikroskop (Leica m320, Leica Microsystems, Weltzar, Almanya) altında incelenerek açık apeks veya rezorpsiyon mevcut olan dişler çalışma dışı bırakıldı. Kriterlere uygun 30 adet diş

seçildi, dişler üzerindeki sert ve yumuşak eklentiler periodontal küret ile temizlendi. Diş kronları elmas frezle kesilip uzaklaştırıldı ve yaklaşık 13 mm uzunlukta kökler elde edildi. Pulpa dokusu ve artıkları tirnerf yardımıyla çıkarıldı. X16 büyütme altında (Leica m320, Leica Microsystems, Weltzar, Almanya) #10 K tipi eğe (Dentsply Maillefer, Ballagues, İsviçre) kök kanalı içerisinde ilerletildi ve kök ucunda görüldüğü noktada lastik stop koronaldeki referans noktasına indirildi. Eğe kanaldan çıkarıldı ve eğe ucu ile lastik stop arasındaki mesafe dijital kumpasla ölçüldü. Çalışma boyu, bu uzunluktan 0.5 mm çıkarılarak belirlendi. Dişler rastgele iki gruba ayrıldı:

WO Grubu (n=15): Dişler WO Primary (Dentsply Maillefer, Ballagues, İsviçre, [25 apikal çap, 0.008 koniklik]) ile prepare edildi. İnce bir tabaka MM-Seal (Micro-Mega, Besançon, Fransa) kök kanal patıyla kaplanan WO Primary gutta perka kon (Dentsply Maillefer, Ballagues, İsviçre, [25 apikal çap, 0.008 koniklik]) kanala yerleştirildi. Konun kanal dışında kalan bölümü, ısıtılmış bir fulvar yardımıyla kanal ağız hizasından kesilerek uzaklaştırıldı.

WOG Grubu (n=15): Dişler WOG Primary (Dentsply Maillefer, Ballagues, İsviçre, [25 apikal çap, 0.008 koniklik]) ile prepare edildi. MM-Seal kök kanal patı ile ince bir tabaka kaplanan WOG Primary gutta perka kon (Dentsply Maillefer, Ballagues, İsviçre, [25 apikal çap, 0.008 koniklik]) kanala yerleştirildi. Konun kanal dışında kalan bölümü, ısıtılmış bir fulvar yardımıyla kanal ağız hizasından kesilerek uzaklaştırıldı.

WO ve WOG eğe sistemleri X-Smart Plus (Dentsply Maillefer, Ballagues, İsviçre) endomotorda kayıtlı olan 'WaveOne' programıyla kullanıldı. Kanal eğeleriyle kanalda yapılan her 3 gagalama hareketi (içeri-dışarı hareket) sonrasında eğeler kanaldan çıkarılıp yivler temizlendi ve kanallar 2 mL %5.25'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) ile yıkandı. Eğenin, belirlenen çalışma boyuna zorlanmadan ulaşabildiği durumda preparasyon tamamlanmış kabul edildi. Final yıkamalar için 5 ml %17'lik EDTA ve ardından 5 ml NaOCl kullanıldı. Kanallar kağıt konilerle kurutuldu. Dişler 48 saat süreyle 37 C° ve %100 nemli ortamda bekletildikten sonra her bir diş şeffaf akrilik rezin içerisine gömüldü. Kökler apikal 3, 5, 8 mm'lik seviyelerden su soğutması altında elmas disklerle yatay olarak kesildi. Alınan kesitler, stereomikroskop (Leica EZ4D, Leica Microsystems, Weltzar, Almanya) altında X40 büyütmede dijital olarak fotoğraflandı ve fotoğraflar Image J (National Institutes of Health, Public Domain Software, Maryland, US) programına yüklendi. GP ve kanal lümeninin çevresi çizilerek kapsadıkları alanlar piksel cinsinden hesaplandı (Resim 1, Resim 2).



Resim 1. Steromikroskop altında fotoğraflanmış bir kesitte, kanal lümeni, gutta-perka ve kök kanal patınının genel görünümü.



Resim 2. Image J programında gutta perka ve kanal lümeninin belirlenmesi ve kapladıkları alanların hesaplanması (a: gutta-perka konunun kapladığı alan, b: kanal lümeninin toplam alanı).

Kanal lümenindeki GP yüzdeleri ise $[(GP)alan \times 100] / (Kanal \ lümeni)alan$ formülü kullanılarak elde edildi.

İstatistiksel analizler için tek yönlü varyans analizi (ANOVA), bağımsız t-testi, Kruskal Wallis ve Mann Whitney U testleri kullanıldı.

İstatistiksel değerlendirmelerde, grup içi karşılaştırmalar için WOG grubunda ANOVA testi, WO grubunda Kruskal Wallis testleri kullanıldı. Gruplar arası istatistiksel değerlendirmeler için; 3mm düzeyindeki kesitlerin karşılaştırılmasında bağımsız-t testi, 5 mm düzeyindeki kesitlerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U, 8 mm düzeyindeki kesitlerin karşılaştırılmasında yine bağımsız t-testinden faydalanıldı.

BULGULAR

Grup içi değerlendirmelerde;

WOG grubunda 3, 5 ve 8 milimetrelerden alınan kesitlerdeki GP yüzdeleri arasında anlamlı fark olmadığı görüldü ($p > 0,05$, ANOVA).

WO grubunda 3, 5, ve 8 milimetrelerden alınan kesitlerdeki GP yüzdeleri arasında anlamlı fark bulunamadı ($p > 0,05$, Kruskal Wallis).

Gruplar arası değerlendirmelerde;

WOG ve WO grupları arasında 3 mm, düzeyindeki kesitlerin GP yüzdeleri arasında fark bulunamadı. ($p > 0,05$, Bağımsız t testi)

WOG ve WO grupları arasında 5 mm düzeyindeki kesitlerin GP yüzdeleri arasında fark bulunamadı. ($p > 0,05$, Mann Whitney U)

WOG ve WO grupları arasında 8 mm düzeyindeki kesitlerin GP yüzdeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. ($p < 0,05$, Bağımsız t-testi). Bu düzeydeki kesitlerde, WOG grubunun kanal lümenindeki GP oranının WO

grubundakilere göre anlamlı derecede fazla olduğu belirlendi.

TARTIŞMA

Kök kanalının yeterli düzeyde doldurulmaması endodontik tedavi başarısızlığının başlıca nedenlerinden biridir.¹³ Çoğu kök kanal patınının büzülme ve zamanla çözünme potansiyeli olduğundan^{14,15} boyutsal olarak daha istikrarlı olan GP'nın kök kanal dolgusu içerisindeki yüzdesi tedavi başarısı açısından önemli görülmektedir. Bu sebeple çalışmamızda, WO ve WOG ile prepare edildikten sonra bu eğerlerle uyumlu GP konlarla doldurulmuş kanallardaki GP yüzdeleri değerlendirildi.

İdeal bir tıkama sağlanabilmesi için kök kanal dolgu materyalinin kök kanal duvarına iyi adapte olması ve kanalın homojen bir GP kütlesiyle doldurulması gerekmektedir.¹⁶ O2 koniklikteki geleneksel GP konlara alternatif olarak üretilen geniş açılı konların kanal dolgusu içerisindeki GP homojenitesini artırdığı ve bu sayede daha iyi bir tıkama elde edilebileceği bildirilmiştir.¹⁷ Bununla birlikte iyi bir adaptasyon elde edilmesinde, eğerin oluşturduğu preparasyon şekliyle GP konun geometrisinin uyumlu olması gerekmektedir.¹⁸ WO eğerlere göre daha yeni bir teknolojiyle üretilmiş olan WOG eğerlerin pek çok üstünlüğe (dönüşel yorgunluk direnci, esneklik, şekillendirme hızı gibi) sahip olduğu üretici firma tarafından bildirmiş olmasına rağmen, bu eğer sistemlerinin kanal boşluğunu doldurma başarısına dair bir karşılaştırma yapılmamış ve henüz konuyla ilgili olarak bir bilimsel araştırma yayınlanmamıştır. Çalışmamızda WO ve WOG tek eğer sistemlerinin, kendi GP konlarıyla uyumlarının kıyaslanması amaçlandığından, geleneksel lateral kondensasyon tekniği ile bir karşılaştırma yapılmasına gerek duyulmamıştır.

Bu çalışmada GP yüzdelerinin değerlendirilmesinde daha önce pek çok çalışmada¹⁹⁻²² kök kanal dolgusundaki GP, kök kanal patı ve boşlukların belirlenmesi amacıyla kullanılmış olan horizontal kesitlerin incelenmesi yöntemi kullanıldı. Bu yöntemin kesit alınması esnasında kanal dolgu materyalinin deforme olması, kesit yüzeyinde oluşan smear tabakanın iyi uzaklaştırılmaması durumunda küçük boşlukların gözden kaçırılabilmesi ve sadece iki boyutlu görüntü üzerinden değerlendirme yapılması gibi kısıtlamaları mevcuttur. Kök kanal dolgularının değerlendirilmesinde daha yeni bir teknoloji olan ve 3 boyutlu değerlendirme imkanı tanıyan micro-CT yönteminin çalışmamızda kullanılmamış olmasının nedeni, tomografi üzerinde GP ve patın ayırımının net olarak yapılamamasıdır.²³

GP yüzdelerinin değerlendirildiği bazı çalışmalarda²⁴⁻²⁶ kök kanal patınının miktarı konusunda standardizasyon problemi oluşmaması için kanallar sadece gutta perka ile doldurulmuş, kök kanal patı kullanılmamıştır. Bu çalışmalarda patın standardizasyonunun sağlanma güçlüğü farklı kök kanal dolum teknikleri kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Bizim çalışmamızda hem sadece açılı tek kon

yöntemi kullanıldığından hem de kesit alma işlemi esnasında GP konun hareket etmemesi ve daha az deformasyona uğraması için konlar kök kanal patı ile birlikte kullanılmıştır.

Amerikan Endodontist Birliği (AAE: American Association of Endodontists), ideal olarak pat oranınının tüm kanal dolgusunun %10'u kadar olması gerektiğini bildirmiş,²⁷ bu da kanalın %90 oranında GP ile dolu olması gerektiği anlamına gelmektedir. Çalışmamızda belirlenen ortalama GP yüzdelere bakıldığında bu ideal oran tam olarak elde edilememiş görünse de WOG grubundaki kimi kesitlerde %88'i bulan maksimum GP yüzdesiyle ideale yaklaşılmış, WO grubunda ise bu oran %90'ın üzerine çıkılabilmektedir. Bununla birlikte AAE'nin tanımlamasında bahsi geçen oran hacimsel olup, sadece 3 düzeyden alınmış olan kesitlerdeki değerlendirmelerle kıyaslanması doğru olmayabilir.

Bu çalışmada gruplar kendi içerisinde değerlendirildiğinde, WO ve WOG gruplarının her ikisinde de 3, 5, 8 mm'den alınan kesitlerde düzeyler arasında GP yüzdeleri açısından anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Gruplar arası karşılaştırmalarda ise sadece 8 mm düzeyindeki kesitlerde WOG grubunda WO grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı seviyede ($p<0,05$) daha fazla GP yüzdesi tespit edilmiştir. Bu farkın eğelerin farklı konikliklere sahip olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Yüksek konikliğe sahip olan WOG eğeyle preparasyon yapılırken, eğe apikale ulaşıncaya kadar daha uzun bir süreyle kanalın koronalinde kalarak genişletme yapılmış, bu da eğenin kendi konikliğinden çok daha geniş bir preparasyon şekli oluşturmasıyla sonuçlanmış olabilir.

SONUÇLAR

Bu çalışma koşullarında kök apeksinden 8 mm mesafede, WOG sistemi, WO grubuna göre GP konla daha iyi uyum göstermiş daha iyi bir kök kanal tıkaması sağlamıştır. Her ne kadar endodontik tedavinin uzun dönem başarısında, apikal tıkamanın etkinliği yüksek olsa da kök kanalının her seviyesinde üç boyutlu ve istikrarlı bir tıkama yapılmasının önemi göz ardı edilemeyecek bir gerçektir.

KAYNAKLAR

1. Kazemi RB, Safavi KE, Spangberg LSW. Dimensional changes of endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993; 76: 766-771.
2. Schafer E, Köster M, Bürklein S. Percentage of gutta-percha-filled areas in canals instrumented with Nickel-Titanium Systems and obturated with matching single cones. *J Endod* 2013; 39: 924-928.
3. Kontakiotis EG, Wu MK, Wesselink PR. Effect of sealer thickness on long-term sealing ability: a 2-year follow-up study. *Int Endod J* 1997; 30: 307-312.
4. Jarrett IS, Marx D, Covey D, et al. Percentage of canals filled in apical crosssections: an in vitro study of seven obturated techniques. *Int Endod J* 2004; 37: 392-398.

5. De-Deus GA, Martins F, Gurgel-Filho ED, Lima ACMR, Maniglia CF, et al. Analysis of the film thickness of a root canal sealer following three obturation techniques. *Braz Oral R* 2003; 17: 119-125.
6. Gordon MP, Love RM, Chandler NP. An evaluation of .06 tapered gutta-percha cones for filling of .06 taper prepared curved root canals. *Int Endod J* 2005; 38: 87-96.
7. Romania C, Beltes P, Boutsoukis C, Dandakia C. Ex-vivo area-metric analysis of root canal obturation using gutta-percha cones of different taper. *Int Endod J* 2009; 42: 491-498.
8. Amaral P, Forner L, Llena C. Smear layer removal in canals shaped with reciprocating rotary systems. *J Clin Exp Dent* 2013; 5: 227-230.
9. Berutti E, Chiandussi G, Paolino DS. Canal shaping with WaveOne Primary reciprocating files and ProTaper system: a comparative study. *J Endod* 2012; 38: 505-509.
10. Karataş E, Ersoy İ, Gündüz HA, Uygun AD, Kol E, et al. Influence of instruments used in root canal preparation on amount of apically extruded debris. *Artificial Organs* 2016; 40: 774-777.
11. Pedulla E, Genovesi F, Rapisarda S, La Rosa GRM, Grande NM, et al. Effects of 6 single-file systems on dentinal crack formation. *JOE* 2017; 43: 456-461.
12. Özyürek T. Cyclic fatigue resistance of Reciproc, WaveOne and WaveOne Gold nickel-titanium instruments. *JOE* 2016; 42: 1536-1539.
13. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J* 1995; 28: 12-18.
14. Kazemi RB, Safavi KE, Spangberg LSW. Dimensional changes of endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993; 76: 766-771.
15. Schafer E, Zandbiglari T. Solubility of root canal sealers in water and artificial saliva. *Int Endod J* 2003; 36: 660-669.
16. Schilder H. Filling root canal in three dimensions. *J Endod* 1967; 32: 281-290.
17. Spangberg L. Instruments, materials and devices. In: *Pathways of the pulp*, 8nd Ed., Cohen s, Burns RC, St Louis, USA, Mosby; 2002. p. 571-572.
18. Wilson BL, Baumgartner JC. Comparison of spreader penetration during lateral compaction of .04 and .02 tapered gutta-percha. *J Endod* 2003; 29: 828-831.
19. Romania C, Beltes P, Boutsoukis C, Dandakis C. Ex-vivo area-metric analysis of root canal obturation using gutta-percha cones of different taper. *Int Endod J* 2009; 42: 491-498.
20. Gülşahı K, Çehreli ZC, Onay EO, Taşman-Dağlı F, Ünğör M. Comparison of the area of resin-based sealer and voids in roots obturated with Resilon and gutta-percha. *J Endod* 2007; 33: 1338-1341.

- 21.** Wu MK, Kastakova A, Wesselink PR. Quality of cold and warm gutta-percha fillings in oval canals in mandibular premolars. *Int Endod J* 2001; 34: 485-491.
- 22.** Nica LM, Didilescu A, Rusu D. Photomicrographic evaluation of the apical sealing capacity of three types of gutta-percha master cones: an in vitro study. *Odontology* 2012; 100: 54-60.
- 23.** Neuhaus KW, Schick A, Lussi A. Apical filling characteristics of carrier-based techniques vs. single cone technique in curved root canals. *Clin Oral Invest* 2016; 20: 1631-1637.
- 24.** Wu MK, Van Der Sluis LWM, Wesselink PR. A preliminary study of the percentage of gutta-percha-filled area in the apical canal filled with vertically compacted warm gutta-percha. *International Endodontic Journal* 2002; 35: 527-535.
- 25.** De-Deus G, Gurgel-Filho ED, Magalhaes KM, Coutinho-Filho T. A laboratory analysis of gutta-percha-filled area obtained using thermafil, system B and lateral condensation. *Int Endod J* 2006; 39: 378-383.
- 26.** Smith RS, Weller NR, Loushine RJ, Kimbrough WF. Effect of varying the depth of heat application on the adaptability of gutta-percha during warm vertical compaction. *Journal of Endodontics* 2000; 26: 668-672.
- 27.** American Association of Endodontists. Glossary of Endodontic Terms. 7th ed. Chicago, USA, AAE; 2003. p. 9.

Cone Beam Computed Tomography evaluation of bifid mandibular condyle in a Turkish population

Bir Türk popülasyonunda bifid mandibular kondilin Konik Işınli Bilgisayar Tomografi ile değerlendirilmesi

Assist. Prof. Nihat Laçın

İzmir Katip Çelebi University, Faculty of Dentistry,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, İzmir
Orcid ID: 0000-0003-3661-2378

Assist. Prof. Üyesi Emre Aytuğar

İzmir Katip Çelebi University, Faculty of Dentistry,
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, İzmir
Orcid ID: 0000-0002-0686-6476

Assoc. Prof. İlknur Veli

İzmir Katip Çelebi University, Faculty of Dentistry,
Department of Orthodontics, İzmir
Orcid ID: 0000-0001-7504-9122

Received: 10 Ağustos 2018

Accepted: 25 February 2019

doi: 10.5505/yeditepe.2019.03521

Corresponding author:

Assist. Prof. Nihat Laçın
İzmir Katip Çelebi University, Faculty of Dentistry,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery
Aydınlikevler Mah. Cemil Meriç Cad. 6780 Sok. No:48
Çiğli/İzmir
Phone: 0090 232 324 40 40
E-mail: nihat.lacin@hotmail.com

SUMMARY

Aim: The aim of the study was to investigate the prevalence of bifid mandibular condyle (BMC), by using cone-beam computed tomography (CBCT).

Material and Methods: The CBCT images of 350 untreated patients (178 male, 172 female ranging in age between 18 and 65) were included in this study. The presence or absence of BMC was assessed in axial, sagittal, and coronal planes by considering gender and side.

Results: BMCs were observed in 9 out of 350 patients (2.57%), of which, 3 were in males and 6 in females. Regardless of gender, the right side was more affected (1.42%). Female patients showed higher prevalence (1.71%) than the male patients (0.85%).

Conclusions: BMC was observed in 2.57% of studied Turkish population and was detected more frequently in females and on the right side.

Keywords: cone beam computed tomography, bifid mandibular condyle, CBCT.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada bifid mandibular kondil (BMC) prevalansının konik ışınli bilgisayarlı tomografi (CBCT) kullanılarak araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmaya 350 adet tedavi edilmemiş hastanın (Yaşları 18 ile 65 arasında değişen 178 erkek, 172 kadın) CBCT görüntüleri dahil edildi. BMC' nin varlığı veya yokluğu, cinsiyet ve bulunduğu taraf göz önünde bulundurularak aksiyel, sagittal ve koronal pdüzlemlerde değerlendirildi.

Bulgular: BMC' ler 350 hastanın 9'unda (% 2,57) görüldü; bunların 3'ü erkeklerde ve 6'sı kadınlarda idi. Cinsiyete bakılmaksızın, sağ tarafın daha fazla etkilendiği (% 1,42) tespit edildi. Kadın hastalarda erkeklere göre (% 0,85) daha yüksek prevalans (% 1,71) görüldü.

Sonuç(lar): BMC, çalışılan Türk popülasyonunun% 2,57' sinde görülmüş olup kadınlarda ve sağ tarafta daha sık saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: konik ışınli bilgisayarlı tomografi, bifid mandibular kondil, CBCT.

INTRODUCTION

The bifid mandibular condyle (BMC) which was first described by Hrdlicka,¹ is a rare anatomic disorder characterized by duplicated or lobulated head of the mandibular condyle.² Several etiologies have been suggested for BMC, but there is no consensus about the main causative factor. Although trauma has been considered as the most common factor, studies have reported that most patients had no previous trauma or temporomandibular joint (TMJ) symptoms.³⁻⁵ However; developmental anomalies,⁶ nutritional disorders, infection, irradiation, endocrine disorders, and genetic factors⁷ may all be causal factors.

BMC is usually diagnosed as an accidental finding during radiographic examination since this condition is not related with any clinical symptoms.⁸ Cho and Jung⁹ performed a

study to investigate the prevalence of BMCs in asymptomatic and symptomatic TMJ patients, and to identify their effect on clinical and radiographic appearance of TMJ. They concluded that BMCs tended to be diagnosed as an accidental finding and their presence would not cause any TMJ symptoms or osseous changes. Moreover, radiographic appearance of BMC may mimic tumors and/or vertical condylar fractures,¹⁰ which confuses the physicians in cases of trauma to the face.

Currently, three-dimensional (3D) imaging techniques give more detailed and specific diagnosis of mandibular condyle conditions.¹¹ Cone beam computed tomography (CBCT) typically imposes a lower dose to patients compared to computed tomography (CT).¹² Neves et al.¹¹ compared panoramic radiography and CBCT in the diagnosis of BMC and concluded that panoramic radiography can be used for the initial screening of BMC; however, CBCT images can disclose morphological changes and the exact position of the condyle heads.

Many studies have been published on BMCs. However, there is not enough information about the prevalence of this morphological condition due to the lack of epidemiological data. Therefore, the goal of this study was to assess the prevalence of BMC using CBCT in a Turkish population.

MATERIAL and METHODS

In the present retrospective study, CBCT scans of 350 patients who visited Izmir Katip Çelebi University Faculty of Dentistry between January 2012 and December 2017 were evaluated following the approval of the Ethics Committee (No:231).

Patients consisted of 177 (50.57%) male and 173 (49.42%) female patients, with a mean age of 40.38 ± 18.34 years (range: 18-79 years). The presence or absence of BMC was determined on CBCT scans. The CBCT scans had been taken for diagnostic purposes as a part of comprehensive evaluation for implant surgery, orthognathic surgery, impacted tooth surgery or orthodontic treatment. As a routine protocol, informed consents were obtained from all patients before exposure. None of our patients had any history of trauma or symptomatic joints. All scans were obtained in supine position with the patients' Frankfort horizontal planes perpendicular to the floor, using a NewTom 5G CBCT machine (QR srl, Verona, Italy), operating at 110 kVp, 1-20 mA with a 15×12 cm field of view (FOV) and standard resolution mode (0.2 mm voxel size). Lack of demographic information, radiographic evidence of intraosseous lesions within the TMJ area, images of low quality, images without 15×12 cm FOV were considered as the exclusion criteria. The left and right condylar heads were evaluated separately in the axial, coronal and sagittal planes in NNT station (QR srl, Verona, Italy) using the "zoom" tool and manipulation of brightness and contrast

on a computer monitor (The RadiForce MX270W features a 27-inch large screen size and a 2560 x 1440 high-resolution) under dim lighting conditions by an experienced oral and maxillofacial radiologist (EA). The presence of a shallow groove up to two distinct condyle heads was determined as BMC.² The BMCs were analyzed by considering gender and side.

Statistical analysis

All data analyses were carried out using IBM SPSS Statistics for Windows, (Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.). The recorded data was analyzed using chi-square test (χ^2) to compare the prevalence of BMC between genders and sides and crosstabs were employed to find the number of BMCs among gender and side. A probability value of 0.05 or less was set as the significance level.

RESULTS

The occurrence of BMCs was noticed in a total of 9 (2.57%) patients (Table 1). Table 2 shows the incidence of BMCs between sides regardless of gender. Out of 9 patients having BMCs, 8 patients had unilateral and 1 patient had bilateral BMCs. Of 8 patients, 5 BMCs (4 female and 1 male) were observed on the right side (1.42%) and 3 BMCs (2 female and 1 male) on the left side (0.85). The prevalence of BMC was 0.85% in males and 1.71% in females.

Table 1. Prevalance of bifid mandibular condyle according to gender and size.

GENDER		LEFT		
		Absent	Present	Total
MALE	Absent	174 (98.3%)	1 (0.6%)	175 (98.9%)
	Present	1 (0.6%)	1 (0.6%)	2 (1.1%)
	Total	175 (98.9%)	2 (1.1%)	177 (100%)
FEMALE	Absent	167 (96.5%)	2 (1.2%)	169 (97.7%)
	Present	4 (2.3%)	0 (0%)	4 (2.3%)
	Total	171 (98.8%)	2 (1.2%)	173 (100%)

Table 2. Prevalance of bifid mandibular condyle in total sample regardless of gender.

LEFT	RIGHT		Total
	Absent	Present	
Absent	310 (88.57%)	15 (1.42%)	325 (92.9%)
Present	14 (4%)	11 (0.28%)	25 (7.1%)
Total	324 (92.6%)	26 (7.4%)	350

Chi-square: 46.793, $P < 0.0001$

DISCUSSION

Many epidemiologic studies have been conducted to estimate the real incidence of BMC all over the world. The incidence of BMCs has been reported to be in the range of 0.018%-1.82% with no agreement in literature. This study aimed to investigate the BMCs in a group of Turkish patients, using CBCT since there are few epidemiologic studies that investigated the prevalence.

Most studies on BMC prevalence were performed on panoramic radiographs, since it is a low cost, and easy to ac-

cess radiographic technique, which visualizes dental and supporting structures, including the rami and condyles. Cho and Jung⁹ reported that panoramic views under- or over-estimated the incidence of bifidity. Although BMC was reported to be a uncommon condition, the incidence of BMC is increasing due to the use of advanced imaging techniques, particularly magnetic resonance imaging, CT and CBCT.¹³⁻¹⁵ Miloglu et al.³ investigated the frequency of BMCs using panoramic radiographs and reported that BMC is a more frequent condition than is commonly perceived. They also concluded that BMC would remain an accidental finding upon routine radiographic examination due to minimal symptoms associated with this condition. Sahman et al.¹⁶ determined the frequency of BMC using panoramic radiographs supported by different radiographic techniques and concluded that the exact orientation of the condyles can only be determined using 3D imaging techniques. In the present study, prevalence of BMC was assessed with CBCT.

Although BMC usually affects only one condyle, bilateral cases have also been reported.¹⁷⁻²¹ Reddy et al.² conducted a study to evaluate the characteristics of BMC pattern in 8100 CBCT images. They detected BMC in 14 images and 11 patients had unilateral and 3 patients had bilateral BMCs. In cases of unilateral bifidity, right side (9 patients) was more commonly involved than left side (8 patients) as well as in our study (5 right side, 3 left side).

Neves et al.¹¹ investigated the presence or absence of BMC in 350 individuals who underwent panoramic radiography and CBCT and detected BMC in 4 cases (1.1%). Menezes et al.²² investigated 50,080 panoramic radiographs and found only 9 (0.018%) cases of BMC. Sahman et al.¹⁶ investigated the prevalence of BMC in 18,798 Turkish patients from Central Anatolia region and reported 125 BMCs in 98 patients (0.52%). Of 98 patients, 51 were females and 47 were males. Also, 71 patients had unilateral and 27 patients had bilateral BMCs. They also reported no statistically significant differences between sides or between female and male patients. Miloglu et al.³ evaluated 10,200 panoramic radiographs of the Turkish population and found 32 cases (0.3%) of BMC, 24 cases unilateral and 8 cases bilateral. Also, Çaglayan and Tozoglu²³ evaluated the CBCT images of 207 Turkish patients and found that 2.9% of patients had a BMC as an incidental TMJ finding. In the current study, the prevalence of BMC was found to be 2.57%. This difference could be attributed to the different sample size and regions (Central and Eastern Anatolia) in the studies.

In literature, any particular age group was not taken into consideration for the assessment of BMCs. Also the occurrence of BMC does not appear to show gender differences. Khojastepour et al.²⁴ observed no significant difference in the prevalence of BMC between males and

females or sides. Sahman et al.¹⁶ reported a female-male ratio of 1.1:1 and Miloglu et al.³ found female-male ratio of 1.13:1. On the other hand, Menezes et al.²² showed a higher female-male ratio (3.5:1). Different from the studies held in Turkey, female-male ratio in our study was found to be 2:1. This difference could also be attributed to the different regions included in the studies.

CONCLUSION

Since differential diagnosis of BMC plays a role in TMJ dysfunctions and joint symptoms, our results provide a significant information to the clinicians. Unilateral BMC was more common than the bilateral BMC, with the overall incidence of 2.57% in the studied population. In cases of unilateral bifidity, right side of the condyle was more commonly affected than left side.

REFERENCES

1. Hrdlička A. Lower jaw: double condyles. *Am J Phys Anthropol* 1941; 28: 75-89.
2. Reddy SS, Sharma P, Rakesh N, Yashoda Devi BK, Shwetha V, et. al. Cleft in two parts assessment of bifid mandibular condyle using CBCT. *Int J Curr Res* 2017; 9: 54761-54765.
3. Miloglu O, Yalcin E, Buyukkurt MC, Yilmaz AB, Harorli A. The frequency of bifid mandibular condyle in a Turkish patient population. *Dentomaxillofac Radiol* 2010; 39: 42-46.
4. Loh FC, Yeo JF. Bifid mandibular condyle. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 69: 24-27.
5. Antoniadis K, Hadjipetrou L, Antoniadis V, Paraskevopoulos K. Bilateral bifid mandibular condyle. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 97: 535-538.
6. Antoniadis K, Karakasis D, Elephtheriades J. Bifid mandibular condyle resulting from a sagittal fracture of the condylar head. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1993; 31: 124-126.
7. Quayle AA, Adams JE. Supplemental mandibular condyle. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1986; 24: 349-356.
8. Shriki J, Lev R, Wong BF, Sundine MJ, Hasso AN. Bifid mandibular condyle: CT and MR imaging appearance in two patients: case report and review of the literature. *2005; 26: 1865-1868.*
9. Cho BH, Jung YH. Nontraumatic bifid mandibular condyles in asymptomatic and symptomatic temporomandibular joint subjects. *Imaging Sci Dent* 2013; 43: 25-30.
10. White SC, Pharoah MJ. *Oral radiology: principles and interpretation*. St. Louis, Mosby; 2014. p. 504.
11. Neves FS, Ramirez-Sotelo LR, Roque-Torres G, Barbosa GLR, Haiter-Neto F, et al. Detection of bifid mandibular condyle by panoramic radiography and cone beam computed tomography. *Braz J Oral Sci* 2013; 12: 16-19.
12. Gunduz K, Buyuk C, Egrioglu E. Evaluation of the pre-

valence of bifid mandibular condyle detected on cone beam computed tomography images in a Turkish population. *Int J Morphol* 2015; 33: 43-47.

13. Daniels JS, Ali I. Post-traumatic bifid condyle associated with temporomandibular joint ankylosis: report of a case and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 99: 682-688.

14. Rehman TA, Gibikote S, Ilango N, Thaj J, Sarawagi R, et al. Bifid mandibular condyle with associated temporomandibular joint ankylosis: a computed tomography study of the patterns and morphological variations. *Dentomaxillofac Radiol* 2009; 38: 239-244.

15. Sales MA, Oliveira JX, Cavalcanti MG. Computed tomography imaging findings of simultaneous bifid mandibular condyle and temporomandibular joint ankylosis: case report. *Braz Dent J* 2007; 18: 74-77.

16. Sahman H, Sekerci AE, Ertas ET, Etoz M, Sisman Y. Prevalence of bifid mandibular condyle in a Turkish population. *J Oral Sci* 2011; 53: 433-437.

17. Shaber EP. Bilateral bifid mandibular condyles. *Cranio* 1987; 5: 191-195.

18. McCormick SU, McCormick SA, Graves RW, Pifer RG. Bilateral bifid mandibular condyles. Report of three cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1989; 68: 555-557.

19. Stefanou EP, Fanourakis IG, Vlastos K, Katerelou J. Bilateral bifid mandibular condyles. Report of four cases. *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27: 186-188.

20. Artvinli LB, Kansu O. Trifid mandibular condyle: A case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 95: 251-254.

21. Alpaslan S, Ozbek M, Hersek N, Kanli A, Avcu N, et al. Bilateral bifid mandibular condyle. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33: 274-277.

22. Menezes AV, de Moraes Ramos FM, de Vasconcelos-Filho JO, Kurita LM, de Almeida SM, et al. The prevalence of bifid mandibular condyle detected in a Brazilian population. *Dentomaxillofac Radiol* 2008; 37: 220-223.

23. Caglayan F, Tozoglu U. Incidental findings in the maxillofacial region detected by cone beam CT. *Diagn Interv Radiol* 2012; 18: 159-163.

24. Khojastepour L, Kolahi S, Panahi N, Haghnegahdar A. Cone beam computed tomographic assessment of bifid mandibular condyle. *J Dent (Tehran)*. 2015; 12: 868-873.

Doğu Karadeniz bölgesindeki gebe kadınlarda periodontal hastalık farkındalığı ve sosyoekonomik düzey ile ilişkisi

Periodontal disease awareness in pregnant women in eastern Black Sea region and its relationship with socioeconomic level

Uzm. Dr. Selen Gürsoy Erzincan
Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Perinatoloji Kliniği, Trabzon
Orcid ID: 0000-0003-1764-0285

Dr. Öğr. Üyesi Şebnem Alanya Tosun
Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D., Giresun
Orcid ID: 0000-0002-2044-1044

Dr. Öğr. Üyesi Ebru Özkan Karaca
Yeditepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-1835-554X

Geliş tarihi: 3 Aralık 2018

Kabul tarihi: 22 Şubat 2019

doi: 10.5505/yeditepe.2019.62681

Yazışma adresi:

Uzm.Dr. Selen Gürsoy Erzincan
Sağlık Bilimleri Üniversitesi,
Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Perinatoloji Kliniği, Trabzon
Tel: +90 532 506 26 67
E-posta: selengursoy@hotmail.com

ÖZET

Giriş ve Amaç: Diş eti sağlığını birçok faktör etkilemektedir. Oral hijyeninin yetersiz olması periodontal hastalıkların oluşmasının primer etkenidir. Periodontal hastalıkların sistemik durum üzerine etkileri son yıllarda yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Preterm ve düşük ağırlıklı doğum ağırlığı, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için önemli bir sorundur. Literatürde, periodontal hastalık ile erken doğum ve düşük doğum ağırlığının ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmanın amacı, Doğu Karadeniz Bölgesindeki gebe kadınlarda periodontal sağlık bilgisi ve farkındalık derecesini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya Temmuz 2018 ile Aralık 2018 tarihleri arasında Trabzon ve Giresun illerindeki iki ayrı merkezde kadın doğum polikliniğine başvuran ve araştırmaya katılmayı kabul eden gönüllü gebeler dahil edilmiştir. Veriler, hastaların bizzat kendilerince doldurdıkları, araştırmacılar tarafından yapılandırılmış kesitsel anketler kullanılarak toplanmıştır. Anket maddelerinde gebelik bilgileri, periodontal sağlık bilinci, kişisel ve sosyo-demografik değişkenler ele alınmıştır.

Bulgular: Çalışmamızda yaş ortalaması $30,1 \pm 5,3$ olan 397 gebenin % 30,7'si üniversite, % 35' nin ise lise mezunu olduğu belirlendi. Gebelerin azınlığının (%16,8) dental plak hakkında bilgi sahibi olduğu, %32,6 'sının dental plağın zararlı etkilerini bildiği ortaya çıktı. Bununla beraber gebelerin %51,4'ünün diş etindeki kanamanın periodontal hastalığı gösterdiğini ifade etmiştir. Çalışmamız, gebelerin çoğunluğunun (%80,1) diş eti hastalığının ana nedenini bilmemesine ve sadece %15,1' inin periodontal hastalığın erken doğuma yol açabileceğini bilmesine rağmen, % 56' sının gebelikte diş fırçalama sıklığının artırılması gerektiğine inandığını göstermektedir.

Sonuç: Çalışmanın sonucunda elde edilen veriler, gebe kadınlarda diş ve diş eti sağlığı konusunda bilgi ve farkındalık düzeyinin zayıf olduğunu ortaya koymuştur. Periodontal hastalığı ve buna bağlı gelişebilecek erken doğum gibi obstetrik komplikasyonları önlemek için antenatal dönemde gebelere ağız sağlığını iyileştirecek eğitim programları planlanmalı, bilgi düzeyi artırılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Bilgi düzeyi, gebelik, periodontal hastalık.

SUMMARY

Introduction: There are many factors that affect gingival health. The primary factor that leads to the development of periodontal disease is poor oral hygiene. The influences of periodontal diseases on systemic health have been reported through research conducted in recent years. Preterm and low birth weight is a significant problem in developed and developing countries. In literature, it has been shown that periodontal health is associated with preterm birth and low birth weight. The aim of this study is to evaluate the knowledge of pregnant women from Eastern Black Sea region of Turkey regarding their periodontal health and awareness on the issue.

Material and Methods: Research includes pregnant women who volunteered to take part in the study, after having consulted the clinic of obstetrics and gynecology of two distinct

centers in Trabzon and Giresun between the dates July 2018 and December 2018. Data was collected from surveys structured by researchers, filled in by the patients themselves. In the survey data regarding the pregnancy information of the volunteers, periodontal health awareness, personal and socio-economic variables were also examined.

Results: In the study, of the 397 pregnant women with a mean age of 30.1 ± 5.3 ; %30.7 were college graduates and %35 were high school graduates. It was realized that a minority of the pregnant women (%16.8) had knowledge about the dental plaque and %32.6 knew the harmful effects of the dental plaque. In addition, %51.4 of pregnant women have stated that bleeding of the gums represented periodontal disease. Our study shows that even though majority of pregnant women (%80.1) do not know the main reason of periodontal disease and only %15.1 know periodontal disease may lead to preterm birth; %56 believe that tooth brushing frequency should be increased during pregnancy.

Conclusion: The data obtained through this study revealed that pregnant women have insufficient knowledge and low awareness level regarding their dental and periodontal health. In order to prevent periodontal disease and obstetric complications, which may result from periodontal disease such as preterm birth, during antenatal period, pregnant women, should be provided with the needed knowledge on these subjects through educational programs. Such programs should be planned and knowledge should be increased.

Key words: Level of knowledge, pregnancy, periodontal disease.

GİRİŞ

Kötü gebelik sonuçları doğum öncesi bakımdaki ilerlemelere ve halk bilincinin artmasına rağmen, dünya çapında önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Preterm doğum ve düşük doğum ağırlığı, en sık karşılaşılan kötü obstetrik sonuçlardır. Preterm doğum, doğumun 37. gebelik haftasından önce gerçekleşmesi; düşük doğum ağırlığı (DDA) ise 2500 gramın altında gerçekleşen canlı doğum ağırlığı olarak tanımlanır. Dünya Sağlık Örgütü istatistikleri, dünyada her yıl canlı doğan 132 milyon bebeğin 15 milyonu preterm, 20 milyonunun ise DDA doğduğunu göstermektedir.¹

Preterm doğum ve DDA için risk faktörlerini bilmek bu kötü gebelik sonuçlarına karşı hedefe yönelik, önleyici metodlar geliştirmeye yardımcı olacaktır. Çoğul gebelik, maternal diyabet, hipertansiyon, daha önce preterm doğum yapmış olmak, sigara ve alkol kullanımı, düşük sosyo-ekonomik düzey, stres, ürogenital sistem enfeksiyonları, uterin malformasyonlar ve periodontal hastalık gibi çok sayıda faktörün preterm doğuma ve DDA' ya sebep olduğu bilinmektedir.² Bu faktörlerden, maternal perio-

odontal hastalığın preterm doğum ve DDA' yı yaklaşık yedi kat arttırdığı gösterilmiştir.^{3,4}

Gebelerde periodontal hastalığın olumsuz etkilerine ilişkin farkındalığı artırmanın ilk adımı olarak, periodontal hastalıklarla ilgili bilgi düzeylerini değerlendirmek çok önemlidir. Bu nedenle, bu çalışma Doğu Karadeniz Bölgesinde yaşayan gebelerin periodontal hastalıklarla ilgili bilgi düzeyini değerlendirmek ve bu bilgilerinin yaş, eğitim düzeyi ve gebelik sayısı gibi değişkenlerle olan ilişkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırma, Temmuz 2018 ile Aralık 2018 tarihleri arasında Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi ve Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Doğum Polikliniği'nde yapılmıştır. Araştırmaya, kadın doğum polikliniğine başvuran ve araştırmayı kabul eden 397 gebe dahil edilmiştir. Ankete yabancı uyruklu gebeler dahil edilmedi. Araştırma için gönüllü olan gebelerden yazılı onam alındı. Veriler, katılımcıların bizzat doldurdıkları, araştırmacılar tarafından dört bölüm halinde yapılandırılmış ve çoktan seçmeli 15 sorunun yer aldığı kesitsel anketler kullanılarak toplandı. Ankete yer alan sorular, ilgili makalelerin literatür taramasından geliştirilerek oluşturuldu.^{5,6}

Birinci bölüm yaş, eğitim düzeyi ve gebelik durumu ile ilgili dört soru içermektedir. İkinci bölüm periodontal hastalık ile ilgili bilgi düzeyini ölçen beş soruyu içermektedir. Üçüncü bölüm gebelikte periodontal ve genel sağlık farkındalığını değerlendiren dört soru içermektedir. Dördüncü bölüm 4 ise gebelikte diş tedavisi ve gebelikte diş hekimine gidilmemesi/başvurulmaması ile ilgili iki soruyu içermektedir. Bu anket Türkçe diline tercüme edilmiştir. Ankete yer alan soruların katılımcılar tarafından doğru bir şekilde yorumlanmasını ve verilen cevapların tutarlılığını değerlendirmek amacıyla 50 gebe kadından oluşan rastgele bir örnekleme anketin içerik özgünlüğü ayrıca ön testten geçirilmiştir. Anketin doldurulması için hasta bekleme salonunda katılımcılara ortalama 10 dakika süre verildi.

Anket cevapları, istatistiksel analiz için önce Microsoft Office Excel Veritabanına (Microsoft, Redmond, WA, USA) kaydedildi. Verilerin değerlendirilmesinde yüzdeler ve ki-kare testleri kullanıldı. Sorulara verilen cevapların bilgi ve farkındalık düzeyi yaş grupları, eğitim düzeyleri ve gebelik sayılarına göre ki-kare testi kullanılarak karşılaştırıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışma tarihleri arasında Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi ve Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Doğum Polikliniklerine başvuran yaşları 19 ile 44 arasında değişmekte olan toplam 397 gebe üzerinde yapılmıştır. Gebelerin yaş, eğitim düzeyi ve gebelik özelliklerine göre dağılımı Tablo 1' de görülmektedir.

Tablo 1. Katılımcıların yaş, eğitim düzeyi ve gebelik özelliklerine göre dağılımı (n = 397).

	n (%)
Yaş grupları (yıl)	
≤25	83 (20,9)
26-30	132 (33,2)
31-35	118 (29,7)
>35	64 (16,1)
Eğitim düzeyleri	
İlkokul veya daha alt düzey	59 (14,9)
Orta okul	77 (19,4)
Lise	139 (35)
Üniversite	122 (30,7)
Gebelik sayısı	
İlk gebelik	128 (32,2)
İkinci veya daha fazla sayıdaki gebelik	269 (67,8)
Gebelik haftası	
Birinci trimester (0-14 hafta)	77 (19,4)
İkinci trimester (15-28 hafta)	163 (41,1)
Üçüncü trimester (29-40 hafta)	157 (39,5)

Gebelerin yaş ortalaması ve standart sapması $30,1 \pm 5,3$ olup, olguların %20,9'u 25 yaş ve altında, %33,2'si 26-30 yaş arasında, %29,7'si 31 ile 35 yaş arasında ve %16,1'i ise 35 yaş ve üzerindedir.

Gebelerin eğitim durumlarına bakıldığında %35'i lise mezunu iken %14,9'unun ilkökul ve altında eğitim aldığı görülmektedir. %32,2'sinin ilk gebeliği, %67,8'si ise multipar olduğu tespit edilmiştir. Tablo 2'de gebelerin periodontal hastalık ile ilgili sorulara verdikleri cevapların dağılımı görülmektedir. Gebelerin ancak çok az bir kısmının (%16,8) dental plak hakkında bilgi sahibi olduğu, %32,6'sının dental plağın diş eti hastalığı yapabileceğini bildiği ortaya çıktı. Bununla birlikte hastaların yaklaşık yarısı (%51,4) diş etinde meydana gelen kanamaların periodontal hastalığı gösterdiğini, çoğunluğu da (%72,3) diş fırçalama ve diş ipi kullanılmasının diş eti hastalıklarını önlediğini bilmekteydi. Ancak hastalığı önlemede diş fırçalamanın en önemli olduğu zamanı bilmedikleri, günde birden fazla kez fırçalama ile önlenilebileceğini düşündükleri ortaya çıktı. Tablo 3, 4 ve 5 periodontal hastalık ile ilgili sorulara verilen cevapların hastaların yaş, eğitim durumu ve gebelik sayılarına göre dağılımını göstermektedir.

Tablo 2. Periodontal hastalık ile ilgili sorulara verilen cevapların dağılımı (* Doğru cevap).

Sorular	Toplam (%)
1. Plak nedir?	
a. Diş yüzeyindeki yumuşak birikinti*	67 (16,8)
b. Diş yüzeyindeki sert birikinti	186 (46,9)
c. Dişlerin boyanması	10 (2,5)
d. Bilmiyorum	134 (33,8)
2. Plak neye sebep olur?	
a. Dişlerin renk değişmesine	103 (25,9)
b. Dişlerde şekil bozukluğuna	20 (5,0)
c. Diş eti hastalığına*	129 (32,6)
d. Bilmiyorum	145 (36,5)
3. Diş etinde kanama neyin göstergesidir?	
a. İltihaplı diş eti*	204 (51,4)
b. Sağlıklı diş eti	7 (1,8)
c. Diş eti çekilmesi	108 (27,2)
d. Bilmiyorum	78 (19,6)
4. Diş eti hastalığını nasıl önlersiniz?	
a. Yumuşak besinler yiyerek	10 (2,5)
b. Dişleri fırçalayarak ve diş ipi kullanarak*	287 (72,3)
c. Vitamin C kullanarak	40 (10,1)
d. Bilmiyorum	60 (15,1)
5. Dişlerin fırçalanması gereken en önemli zaman ne zamandır?	
a. Sabahleyin	101 (25,4)
b. Gün ortası	17 (4,3)
c. Yatmadan önce*	64 (16,1)
d. Zamanı önemli değildir	9 (2,3)
e. Birden fazla kez fırçalanmalıdır	206 (51,9)

Tablo 3. Yaş gruplarına göre periodontal hastalık ile ilgili sorulara verilen cevapların dağılımı (* Doğru cevap).

Sorular	≤25 (n=83)	26-30 (n=132)	31-35 (n=118)	>35 (n=64)	Total (n=397)	p-değeri
1. Plak nedir?						
a. Diş yüzeyindeki yumuşak birikinti*	20 (24,1)	24 (18,2)	17 (14,4)	6 (9,4)	67 (16,9)	0,03
b. Diş yüzeyindeki sert birikinti	29 (34,9)	64 (48,5)	64 (54,2)	29 (45,3)	186 (46,9)	
c. Dişlerin boyanması	5 (6,0)	2 (1,5)	3 (2,5)	0 (0)	10 (2,5)	
d. Bilmiyorum	29 (34,9)	42 (31,8)	34 (28,8)	29 (45,3)	134 (33,8)	
2. Plak neye sebep olur?						
a. Dişlerin renk değişmesine	27 (32,5)	33 (25,0)	28 (23,7)	15 (23,4)	103 (25,9)	0,3
b. Dişlerde şekil bozukluğuna	4 (4,8)	4 (3,0)	9 (7,6)	3 (4,7)	20 (5,0)	
c. Diş eti hastalığına*	20 (24,1)	50 (37,9)	42 (35,6)	17 (26,6)	129 (32,5)	
d. Bilmiyorum	32 (38,6)	45 (34,1)	39 (33,1)	29 (45,3)	145 (36,5)	
3. Diş etinde kanama neyin göstergesidir?						
a. İltihaplı diş eti*	49 (59,0)	70 (53,0)	57 (48,3)	28 (43,8)	204 (51,4)	0,4
b. Sağlıklı diş eti	0 (0)	2 (1,5)	3 (2,5)	2 (3,1)	7 (1,8)	
c. Diş eti çekilmesi	15 (18,1)	36 (27,3)	37 (31,4)	20 (31,3)	108 (27,2)	
d. Bilmiyorum	19 (22,9)	24 (18,2)	21 (17,8)	14 (21,9)	78 (19,6)	
4. Diş eti hastalığını nasıl önlersiniz?						
a. Yumuşak besinler yiyerek	3 (3,6)	2 (1,5)	4 (3,4)	1 (1,6)	10 (2,5)	0,7
b. Dişleri fırçalayarak ve diş ipi kullanarak*	58 (69,9)	93 (70,5)	89 (75,4)	47 (73,4)	287 (72,3)	
c. Vitamin C kullanarak	12 (14,5)	15 (11,4)	9 (7,6)	4 (6,3)	40 (10,1)	
d. Bilmiyorum	10 (12,0)	22 (16,7)	16 (13,6)	12 (18,8)	60 (15,1)	
5. Dişlerin fırçalanması gereken en önemli zaman ne zamandır?						
a. Sabahleyin	22 (26,5)	32 (24,4)	28 (23,7)	19 (29,7)	101 (25,4)	0,5
b. Gün ortası	4 (4,8)	7 (5,3)	5 (4,2)	1 (1,6)	17 (4,3)	
c. Yatmadan önce*	14 (16,9)	20 (15,2)	16 (13,6)	14 (21,9)	64 (16,1)	
d. Zamanı önemli değildir	1 (1,2)	1 (0,8)	6 (5,1)	1 (1,6)	9 (2,3)	
e. Birden fazla kez fırçalanmalıdır	42 (50,6)	72 (54,5)	63 (53,4)	29 (45,3)	206 (51,9)	

hastaların yaş gruplarına göre periodontal hastalık ile ilgili bilgi ve farkındalık düzeyini değerlendirmekteydi.

Tablo 3'te, yaş grupları arasındaki periodontal hastalığın bilgi ve farkındalığına verilen yanıtlarda istatistiksel fark sadece ilk soru (dental plak nedir?) için anlamlı bulundu ($p < 0,05$). 25 yaş ve altındaki gebelerin bu soruya doğru cevap verme oranı daha yüksek bulundu.

Tablo 4. Eğitim seviyelerine göre periodontal hastalık ile ilgili sorulara verilen cevapların dağılımı (* Doğru cevap).

Sorular	≤25 (n=83)	26-30 (n=132)	31-35 (n=118)	≥35 (n=64)	Total (n=397)	p-değeri
1. Plak nedir?						0,03
e. Diş yüzeyindeki yumuşak birikinti*	20 (24,1)	24 (18,2)	17 (14,4)	6 (9,4)	67 (16,9)	
f. Diş yüzeyindeki sert birikinti	29 (34,9)	64 (48,5)	64 (54,2)	29 (45,3)	186 (46,9)	
g. Dişlerin boyanması	5 (6,0)	2 (1,5)	3 (2,5)	0 (0)	10 (2,5)	
h. Bilmiyorum	29 (34,9)	42 (31,8)	34 (28,8)	29 (45,3)	134 (33,8)	
2. Plak neye sebep olur?						0,3
a. Dişlerin renk değiştirmesine	27 (32,5)	33 (25,0)	28 (23,7)	15 (23,4)	103 (25,9)	
b. Dişlerde şekil bozukluğuna	4 (4,8)	4 (3,0)	9 (7,6)	3 (4,7)	20 (5,0)	
c. Diş eti hastalığına*	20 (24,1)	50 (37,9)	42 (35,6)	17 (26,6)	129 (32,5)	
d. Bilmiyorum	32 (38,6)	45 (34,1)	39 (33,1)	29 (45,3)	145 (36,5)	
3. Diş etinde kanama neyin gösterebilir?						0,4
e. İltihaplı diş eti*	49 (59,0)	70 (53,0)	57 (48,3)	28 (43,8)	204 (51,4)	
f. Sağlıklı diş eti	0 (0)	2 (1,5)	3 (2,5)	2 (3,1)	7 (1,8)	
g. Diş eti çekilmesi	15 (18,1)	36 (27,3)	37 (31,4)	20 (31,3)	108 (27,2)	
h. Bilmiyorum	19 (22,9)	24 (18,2)	21 (17,8)	14 (21,9)	78 (19,6)	
4. Diş eti hastalığını nasıl önlersiniz?						0,7
e. Yumuşak besinler yiyerek	3 (3,6)	2 (1,5)	4 (3,4)	1 (1,6)	10 (2,5)	
f. Dişleri fırçalayarak ve diş ipi kullanarak*	58 (69,9)	93 (70,5)	89 (75,4)	47 (73,4)	287 (72,3)	
g. Vitamin C kullanarak	12 (14,5)	15 (11,4)	9 (7,6)	4 (6,3)	40 (10,1)	
h. Bilmiyorum	10 (12,0)	22 (16,7)	16 (13,6)	12 (18,8)	60 (15,1)	
5. Dişlerin fırçalanması gereken en önemli zaman ne zamandır?						0,5
f. Sabahleyin	22 (26,5)	32 (24,4)	28 (23,7)	19 (29,7)	101 (25,4)	
g. Gün ortası	4 (4,8)	7 (5,3)	5 (4,2)	1 (1,6)	17 (4,3)	
h. Yatmadan önce*	14 (16,9)	20 (15,2)	16 (13,6)	14 (21,9)	64 (16,1)	
i. Zamanı önemli değildir	1 (1,2)	1 (0,8)	6 (5,1)	1 (1,6)	9 (2,3)	
j. Birden fazla kez fırçalanmalıdır	42 (50,6)	72 (54,5)	63 (53,4)	29 (45,3)	206 (51,9)	

Tablo 4' de ise eğitim seviyelerine göre periodontal hastalığın bilgi ve farkındalığına verilen tüm yanıtlarda istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p < 0,05$). Eğitim seviyesi arttıkça sorulara verilen doğru cevabın daha yüksek olduğu tespit edildi.

Tablo 5. Gebelik sayısına göre periodontal hastalık ile ilgili sorulara verilen cevapların dağılımı (* Doğru cevap).

Sorular	İlk gebelik (n=128)	İkinci veya daha fazla gebelik (n=269)	Total	p-değeri
1. Plak nedir?				0,4
a. Diş yüzeyindeki yumuşak birikinti*	24 (18,8)	43 (16,0)	67 (16,9)	
b. Diş yüzeyindeki sert birikinti	61 (47,7)	125 (46,5)	186 (46,9)	
c. Dişlerin boyanması	5 (3,9)	5 (1,9)	10 (2,5)	
d. Bilmiyorum	38 (29,7)	96 (35,7)	134 (33,8)	
2. Plak neye sebep olur?				0,3
a. Dişlerin renk değiştirmesine	38 (29,7)	65 (24,2)	103 (25,9)	
b. Dişlerde şekil bozukluğuna	9 (7,0)	11 (4,1)	20 (5,0)	
c. Diş eti hastalığına*	38 (29,7)	91 (33,8)	129 (32,5)	
d. Bilmiyorum	43 (33,6)	102 (37,9)	145 (36,5)	
3. Diş etinde kanama neyin gösterir?				0,3
i. İltihaplı diş eti*	73 (57,0)	131 (48,7)	204 (51,4)	
j. Sağlıklı diş eti	1 (0,8)	0 (2,3)	7 (1,8)	
k. Diş eti çekilmesi	29 (22,7)	79 (29,4)	108 (27,2)	
l. Bilmiyorum	25 (19,5)	53 (19,7)	78 (19,6)	
4. Diş eti hastalığını nasıl önlersiniz?				0,2
a. Yumuşak besinler yiyerek	2 (1,6)	8 (3,0)	10 (2,5)	
b. Dişleri fırçalayarak ve diş ipi kullanarak*	92 (71,9)	195 (72,5)	287 (72,3)	
c. Vitamin C kullanarak	18 (14,1)	22 (8,2)	40 (10,1)	
d. Bilmiyorum	16 (12,5)	44 (16,4)	60 (15,1)	
5. Dişlerin fırçalanması gereken en önemli zaman ne zamandır?				0,5
a. Sabahleyin	33 (25,8)	68 (25,3)	101 (25,4)	
b. Gün ortası	4 (3,1)	13 (4,8)	17 (4,3)	
c. Yatmadan önce*	18 (14,1)	46 (17,1)	64 (16,1)	
d. Zamanı önemli değildir	1 (0,8)	8 (3,0)	9 (2,3)	
e. Birden fazla kez fırçalanmalıdır	72 (56,3)	134 (49,8)	206 (51,9)	

Tablo 5' te hastaların gebelik sayılarına göre periodontal hastalığın bilgi ve farkındalığına verilen yanıtlarda istatistiksel anlamlı fark saptanmadı.

Tablo 6. Gebelikte periodontal ve genel sağlık bilgisi ile ilgili sorulara verilen cevapların dağılımı (* Doğru cevap).

Sorular	n (%)
1. Gebe kadınlarda diş eti iltihabı neden kaynaklanır?	
a. Dental plak*	7 (1,8)
b. Hormonal değişiklikler	212 (53,4)
c. Dişlerin fırçalanmaması*	34 (8,6)
d. Bilmiyorum	106 (26,7)
e. Dental plak varlığı ve dişlerin fırçalanmaması *	38 (9,6)
2. Sizde gebelikte diş fırçalama sayısı arttırılmalıdır?	
a. Evet*	224 (56,4)
b. Hayır	107 (27)
c. Bilmiyorum	66 (16,6)
3. Sizde sigara içmek gebe kadının ve bebeğinin sağlığını olumsuz yönde etkiler mi?	
a. Evet*	390 (98,2)
b. Hayır	4 (1,0)
c. Bilmiyorum	3 (0,8)
4. Sizde diş eti hastalıkları erken doğuma veya yenidoğan bebekte düşük doğum ağırlığına neden olur mu?	
a. Evet*	60 (15,1)
b. Hayır	114 (28,7)
c. Bilmiyorum	223 (56,2)

Tablo 6' da ise gebelerin çok az bir kısmı (%9,6) diş eti hastalıklarının ana nedeninin dental plak ve diş fırçalamamak olduğunu bilmekteydi. %56,4' ü diş fırçalama sayısının gebelikte arttırılması gerektiğini, %98,2' si sigaranın hem gebe kadın hem de bebek sağlığı üzerine zararlı etkilerinin olduğunu düşünmekteydi. Ancak gebelerin az bir kısmı (%15,1) diş eti hastalıklarının erken doğuma veya yenidoğan bebekte düşük doğum ağırlığına neden olabileceğini bilmekteydi. Tablo 7, 8 ve 9 yaş, eğitim durumu ve gebelik sayısına göre gebelikte periodontal ve genel sağlık ile ilgili sorulara verilen cevapların dağılımını göstermektedir.

Tablo 7. Yaş gruplarına göre gebelikte periodontal ve genel sağlık bilgisi ile ilgili sorulara verilen cevapların dağılımı (* Doğru cevap).

Sorular	≤25 (n=83)	26-30 (n=132)	31-35 (n=118)	≥35 (n=64)	Total (n=397)	p-değeri
1. Gebe kadınlarda diş eti iltihabı neden kaynaklanır?						0,04
a. Dental plak*	0 (0)	6 (4,5)	0 (0)	1 (1,6)	7 (1,8)	
b. Hormonal değişiklikler	43 (51,8)	63 (47,7)	72 (61)	34 (53,1)	212 (53,4)	
c. Dişlerin fırçalanmaması*	5 (6,0)	9 (6,8)	15 (12,7)	5 (7,8)	34 (8,6)	
d. Bilmiyorum	26 (31,3)	41 (31,1)	20 (16,9)	19 (29,7)	106 (26,7)	
e. Dental plak ve dişlerin fırçalanmaması*	9 (10,8)	13 (9,8)	11 (9,3)	5 (7,8)	38 (9,6)	
2. Sizde gebelikte diş fırçalama sayısı arttırılmalıdır?						0,8
a. Evet*	53 (63,9)	70 (53,0)	66 (55,9)	35 (54,7)	224 (56,4)	
b. Hayır	19 (22,9)	38 (28,8)	34 (28,8)	16 (25,0)	107 (27,0)	
c. Bilmiyorum	11 (13,5)	24 (18,2)	18 (15,3)	13 (20,3)	66 (16,6)	
3. Sizde sigara içmek gebe kadının ve bebeğinin sağlığını olumsuz yönde etkiler mi?						0,8
a. Evet*	82 (98,8)	129 (97,7)	117 (99,2)	62 (96,9)	390 (98,2)	
b. Hayır	1 (1,2)	1 (0,8)	1 (0,8)	1 (1,6)	4 (1,0)	
c. Bilmiyorum	0 (0)	2 (1,5)	0 (0)	1 (1,6)	3 (0,8)	
4. Sizde diş eti hastalıkları erken doğuma veya yenidoğan bebekte düşük doğum ağırlığına neden olur mu?						0,5
a. Evet*	10 (12,0)	25 (18,9)	18 (15,3)	7 (10,9)	60 (15,1)	
b. Hayır	28 (33,7)	39 (29,5)	29 (24,6)	18 (28,1)	114 (28,7)	
c. Bilmiyorum	45 (54,2)	68 (51,5)	71 (60,2)	39 (60,9)	223 (56,2)	

Tablo 8. Eğitim seviyelerine göre gebelikte periodontal ve genel sağlık bilgisi ile ilgili sorulara verilen cevapların dağılımı (* Doğru cevap).

Sorular	İlkokul veya daha alt düzey (n= 59)	Orta okul (n=77)	Lise (n= 139)	Üniversite (n= 122)	Total (n=397)	p-değeri
1. Gebe kadınlarda diş eti iltihabı neden kaynaklanır? a. Dental plak* b. Hormonal değişiklikler c. Dişlerin fırçalanmaması* d. Bilmiyorum e. Dental plak ve dişlerin fırçalanmaması*	1 (1,7) 19 (32,2) 5 (8,5) 28 (47,5) 6 (10,2)	1 (1,3) 42 (54,5) 9 (11,7) 19 (24,7) 6 (7,8)	2 (1,4) 83 (59,7) 13 (9,4) 31 (22,3) 10 (7,2)	3 (2,5) 68 (55,7) 7 (5,7) 28 (23,0) 16 (13,1)	7 (1,8) 212 (53,4) 34 (8,6) 106 (26,7) 38 (9,6)	0,1
2. Sizde gebelikte diş fırçalama sayısı arttırılmalıdır? a. Evet* b. Hayır c. Bilmiyorum	38 (64,4) 10 (16,9) 11 (18,6)	50 (64,9) 18 (23,4) 9 (11,7)	71 (51,1) 42 (30,2) 26 (18,7)	65 (53,3) 37 (30,3) 20 (16,4)	224 (56,4) 107 (27,0) 66 (16,6)	0,1
3. Sizde sigara içmek gebe kadının ve bebeğinin sağlığını olumsuz yönde etkiler mi? a. Evet* b. Hayır c. Bilmiyorum	56 (94,9) 2 (3,4) 1 (1,7)	75 (97,4) 0 (0) 2 (2,6)	139 (100) 0 (0) 0 (0)	120 (98,4) 2 (1,6) 0 (0)	390 (98,2) 4 (1,0) 3 (0,8)	0,09
4. Sizde diş eti hastalıkları erken doğuma veya yenidoğan bebekte düşük doğum ağırlığına neden olur mu? a. Evet* b. Hayır c. Bilmiyorum	10 (16,9) 16 (27,1) 33 (55,9)	12 (15,6) 25 (32,5) 40 (51,9)	18 (12,9) 45 (32,4) 76 (54,7)	20 (16,4) 28 (23,0) 74 (60,7)	60 (15,1) 114 (28,7) 223 (56,2)	0,5

Tablo 9. Gebelik sayısına göre gebelikte periodontal ve genel sağlık bilgisi ile ilgili sorulara verilen cevapların dağılımı (* Doğru cevap).

Sorular	İlk gebelik (n=128)	İkinci veya daha fazla sayıdaki gebelik (n=269)	Total (n=397)	p-değeri
1. Gebe kadınlarda diş eti iltihabı neden kaynaklanır? a. Dental plak* b. Hormonal değişiklikler c. Dişlerin fırçalanmaması* d. Bilmiyorum e. Dental plak ve dişlerin fırçalanmaması*	4 (3,1) 76 (59,4) 6 (4,7) 34 (26,6) 8 (6,3)	3 (1,1) 136 (50,6) 28 (10,4) 72 (26,8) 30 (11,2)	7 (1,8) 212 (53,4) 34 (8,6) 106 (26,7) 38 (9,6)	0,07
2. Sizde gebelikte diş fırçalama sayısı arttırılmalıdır? a. Evet* b. Hayır c. Bilmiyorum	81 (63,3) 29 (22,7) 18 (14,1)	143 (53,2) 78 (29,0) 48 (17,8)	224 107 66	0,2
3. Sizde sigara içmek gebe kadının ve bebeğinin sağlığını olumsuz yönde etkiler mi? a. Evet* b. Hayır c. Bilmiyorum	127 (99,2) 1 (0,8) 0 (0)	263 (97,8) 3 (1,1) 3 (1,1)	390 (98,2) 4 (1,0) 3 (0,8)	0,5
4. Sizde diş eti hastalıkları erken doğuma veya yenidoğan bebekte düşük doğum ağırlığına neden olur mu? a. Evet* b. Hayır c. Bilmiyorum	15 (11,7) 39 (30,5) 74 (57,8)	45 (16,7) 75 (27,9) 149 (55,4)	60 (15,1) 114 (28,7) 223 (56,2)	0,4

Bunlardan sadece yaş gruplarına göre yapılan değerlendirmede gebe kadınlarda diş eti iltihabının sebebi nedir? sorusunun cevabı istatistiksel anlamlılık göstermiştir (p<0,05).

Gebelerin %39' u diş tedavisi planlanacaksa, en iyi gebeliğin ikinci üç aylık döneminde olacağını düşünmüştür. 'Gebelikte diş hekimine gidilmemesinin başlıca nedeni nedir?' sorusuna gebelerin %53,1' i gerekli olmadığı için gidilmediğini belirtmiştir (Tablo 10).

Tablo 10. Diş hekimine gidilmemesinin nedeni ile ilgili soruya verilen cevapların dağılımı.

Nedenler	Korku	Gerekli olmaması	Pahalı olması	Toplam
Toplam	175	215	7	397
Yüzde (%)	44,1	53,1	1,8	100,0

TARTIŞMA

Periodontal hastalık bilgisi ve farkındalık oral sağlığı sağlamak ve iyileştirmek açısından oldukça önemlidir. Gebelik süresince gingival inflamasyon artabileceğinden ve periodontal hastalık erken doğum ve DDA' ya sebep olabileceğinden gebe kadınlarda periodontal sağlık ayrı bir önem taşımaktadır.⁵⁻⁷

Gebelerin çok az bir kısmı (%16,8) dental plağı doğru olarak tarif edebilmiştir. Bu sonuç, Ürdün' de Alwaeli ve ark.'nın⁵ yaptıkları çalışma ile benzerlik göstermektedir (%16,4) Suudi Arabistan' da As'ad ve ark.^{6'} nın yaptığı ve Malezya' da ise Asyikin ve ark.'nın⁸ yaptığı çalışmalarda ise gebelerin dental plak bilgisi doğru cevaplama yüzdesi daha yüksek olarak bulunmuştur (sırasıyla bu oranlar, %21,4 ve %24)

Çalışmamızda gebelerin %32,6' sı dental plağın periodontal hastalığa yol açabileceğini işaretlemişlerdir. Bu sonuç, Asa'ad ve ark.'nın⁶ bulduğu sonuç ile benzerlik gösterirken, Alwaeli ve ark.'nın⁵ bulduğu sonuçtan daha yüksek, Asyikin ve ark.'nın⁸ elde ettiği sonuçtan ise daha düşüktür (%46).

Katılımcıların %56,4' ü diş fırçalama sayısının gebelikte arttırılması gerektiğine inanmakta, %27' si ise gerekmediğini düşünmekte, %16,6' si ile bilmediğini ifade etmiştir. Hemen hemen tüm gebelerimiz (%98,2), literatür ile uyumlu olarak sigaranın hem gebe kadının hem de bebeğinin sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olabileceğine inanmaktadır.^{5,6}

Gebelikte diş hekimine gidilmemesinin başlıca nedeni olarak gerekli olmadığı kanaati hakim olarak gözükmektedir. Bu sonuç, Taani' nin⁷ ve Asa'ad ve ark.'nın⁶ yaptıkları çalışmalar ile uyum göstermektedir.

Gebelerin çok az bir kısmı (%15,1) periodontal hastalığa bağlı erken doğum veya DDA' lı bebek gelişebileceğini düşünmektedir.

Çoğu sağlık uzmanı ve gebe eğitim programları maternal sağlığı çok çeşitli yönlerden değerlendirmesine rağmen, gebelerde periodontal sağlık sıklıkla gözden kaçmaktadır. Çalışmamız gebelerin periodontal sağlık ile ilgili bilgi ve farkındalık düzeylerinin zayıf olduğunu, bu durumun eğitim seviyeleri yükseldikçe arttığını göstermektedir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda önerilerimiz şunlardır:

- Gebe eğitimleri tüm sağlık kuruluşlarında yaygınlaştırılmalı, bu eğitimlere dental/ periodontal sağlık/ ağız hijyeni bilgisi de girmelidir.

- Gebenin ilk üç aylık dönemde diş ve diş eti sağlığı açısından taraması/muayenesi yapılmalı, diş tedavisinin yapılması gerektiği vakalarda gebeliğin ikinci üç aylık döneminde tedavi planı şekillendirilmeli, diş hekimine rutin sağlık kontrolünün bir parçası olarak gebeliğinde en azından bir defa yönlendirilmelidir.

- Bu koruyucu yaklaşımlarla periodontal hastalığa bağlı

oluşan erken doğum ve DDA'lı bebek oranlarının azaltılması hedeflenmelidir.

KAYNAKLAR

1. Born Too Soon: Preterm birth matters. Howson CP, Kinney M, McDougall L, Lawn JE.. *Reprod Health* 2013; 10(1): S1.
2. ACOG Practice Bulletin No.130: Prediction and Prevention of Preterm Birth. The American College of Obstetrician and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2012; 120: e964-973.
3. Offenbacher S, Katz V, Fertik G, Collins J, Boyd D, et al. Periodontal infection as a possible risk factor for preterm low birth weight. *J Periodontol* 1996; 67: 1103-1113.
4. Dasanayake AP. Poor periodontal health of the pregnant woman as a risk factor for low birth weight. *Ann Periodontology* 1998; 3: 206-212.
5. Alwaeli HA, Al-Jundi SH. Periodontal disease awareness among pregnant women and its relationship with socio-demographic variables. *Int J Dent Hyg* 2005; 3: 74-82.
6. Asa'ad FA, Rahman G, Al Mahmoud NA, Al Shamsi E, Al Khuwaleidi A. Periodontal disease awareness among pregnant women in the central and eastern regions of Saudi Arabia. *J Investig Clin Dent* 2015; 6: 8-15.
7. Taani DQ. Periodontal awareness and knowledge, and pattern of dental attendance among adults in Jordan. *Int Dent J* 2002; 52: 94-98.
8. Nurul Asyikin Y, Nor Shaida A, Nur Amirah Z. Perceived knowledge and awareness of periodontal health amongst ante-natal mothers. *J Community Health* 2010; 16: 57-65.

Edirne'nin içme suyu fluor oranı farklı 3 ilçesinde dental fluorozis ve diş çürüğü prevalansının değerlendirilmesi

Prevalence of dental fluorosis and dental caries in 3 districts of Edirne with different water fluoride levels

Dr. Öğr. Üyesi Şirin Güner Onur

Trakya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Çocuk Diş Hekimliği A.D., Edirne

Orcid ID: 0000-0002-6890-3500

Dt. Batın İlgıt Sezgin

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

Orcid ID: 0000-0001-9578-9611

Doç. Dr. Cem Tokatlı

Trakya Üniversitesi, İpsala Yüksek Meslek Okulu,
Laboratuvar Teknolojisi Bölümü, Edirne

Orcid ID: 0000-0003-2080-7920

Doç. Dr. Eda Haznedaroğlu

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

Orcid ID: 0000-0003-0792-2465

Dt. Alev Eda Okutan

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

Orcid ID: 0000-0001-9399-5761

Dt. Gökçe Çiçek İldeş

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

Orcid ID: 0000-0002-5728-4476

Dr. Öğr. Üyesi Elif Ece Kalaoğlu

Biruni Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0003-0932-3706

Uzm. Dt. Belgin Yazıcı

Trabzon Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, Trabzon

Orcid ID: 0000-0003-1881-3993

Prof. Dr. Ali Menteş

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

Orcid ID: 0000-0002-2778-6803

Geliş tarihi: 20 Kasım 2018

Kabul tarihi: 8 Mart 2019

doi: 10.5505/yeditepe.2019.33602

Yazışma Adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Şirin Güner Onur

Trakya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Çocuk Diş Hekimliği AD, Balkan Yerleşkesi 22030,
Edirne/ Türkiye

Tel: +905332514170

E-posta: sirin_guner@yahoo.com

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda Edirne'nin 3 ilçesinde içme sularındaki fluor seviyeleri belirlenerek bölgede yaşayan çocuklarda dental fluorozis ve diş çürüğü görülme sıklığı değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntem: Edirne ilinde, Kuzey Havsa, Süloğlu ve Lalapaşa ilçe merkezleri ve köylerinden içme suyu örnekleri toplanmıştır. İçme sularındaki fluor miktarları iyon spesifik F elektrodu (Orion 960900 Fluoride Combination Electrode, Thermo Scientific) kullanılarak ölçülmüştür. Bu bölgedeki çocuklarda diş çürükleri DMFT/dft indeksi kullanılarak dental fluorozis ise Thylstrup-Fejerskov (TF) indeksi kullanılarak incelenmiştir. Bölge, içme sularındaki fluor oranlarına göre grup 1: <0,5 ppm (F1), grup 2: 0,5-1,2 ppm (F2) ve grup 3: 2,39 ppm (F3) şeklinde gruplandırılmıştır. Toplanan tüm veriler SPSS 21v istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Araştırmaya toplam 231 çocuk (%55 erkek %45 kız; yaş ortalaması 9,89±1,68) dahil edilmiştir. F1 grubunda 146 (%63,2); F2 grubunda 51 (%22,1); F3 grubunda 34 (%14,7) çocuk bulunmaktadır. İçme suyundaki fluor miktarı ile dental fluorozis ilişkisine bakıldığında F1, F2, F3 gruplarının TF ortalamaları 0,39±0,88; 0,33±0,71; 3,56±2,64 olarak tespit edilmiş olup F1, F2, F3 grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p=0,000). İçme suyundaki fluor ile diş çürüğü ilişkisine bakıldığında F1, F2, F3 gruplarında DMFT/dft ortalamaları 5,27±3,39; 3,55±3,60; 2,35±2,65 olarak bulunmuş olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmiştir (p=0,000).

Sonuç: İçme suyundaki fluor seviyesini artması ile çocuklarda dental fluorozis şiddetinin arttığı gözlenmiştir. Çürük prevalansının yüksek bulunduğu bölgelerde sistemik fluorun çürükten korunmada bir miktar etkili olduğu ancak özellikle süt dentisyonda beklenen etkisinin olmadığı görülmüştür. Çalışmamız bir kez daha sistemik fluorun çürükten korunmada tek başına yetersiz olabileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Dental fluorozis, diş çürüğü, fluor.

SUMMARY

Aim: The aim of this study was to investigate fluoride levels in drinking water in 3 districts of Edirne and evaluate the prevalence of dental caries and dental fluorosis in children.

Material and Methods: Drinking water samples were collected from villages of north Havsa, Süloğlu and Lalapaşa districts in Edirne province. Fluorine levels in drinking water were measured using ion-specific F electrode (Orion 960900 Fluoride Combination Electrode, Thermo Scientific). Children in this region were screened for dental caries by using DMFT/dft index and dental fluorosis was evaluated by Thylstrup-Fejerskov (TF) Index. According to the fluoride levels in drinking water the region was divided into, group 1: <0.5ppm (F1), group 2: 0.5-1.2ppm (F2) and group 3 = 2.39 ppm (F3). All collected data were evaluated by using SPSS 21v statistics program.

Results: A total of 231 children (55% male, 45% female, mean age 9.89 ±1.68) were included in the study. There were 146 (63.2%) children in the F1 group, 51 (22.1%) in F2 and 34

(14.7%) in F3 group. The mean TF scores in F1, F2, F3 groups were 0.39 ± 0.88 ; 0.33 ± 0.71 ; 3.56 ± 2.64 respectively and the difference between groups was statistically significant ($p = 0.000$). DMFT / dft scores in F1, F2, F3 groups were 5.27 ± 3.39 ; 3.55 ± 3.60 ; 2.35 ± 2.65 and the difference between groups was statistically significant ($p = 0.000$).

Conclusions: It was observed that increase in fluoride levels in drinking water increased the severity of dental fluorosis in children. Systemic use of fluoride was found to have little effect on preventing dental caries in areas with high caries risk. However, it didn't have the expected caries prevention effect on primary dentition. It may be concluded that systemic use fluoride without proper oral health measures may be insufficient to protecting against caries.

Keywords: Dental fluorosis, dental caries, fluoride.

GİRİŞ

Fluor (F) halojenler grubuna ait elektronegativitesi ve reaktivitesi yüksek bir eser elementtir.¹ F elementi yerkürenin her yerinde mevcuttur ve yer kabuğunun yapılan hesaplara göre ortalama $0,3 \text{ gr/kg}$ 'ını F meydana getirmekte, doğada genellikle toprak, hava, su, hayvan ve bitki dokularında organik ve inorganik bileşikler halinde ve değişik oranlarda bulunmaktadır.² Dünya üzerindeki değişik bölgelerde içme sularında farklı konsantrasyonlarda fluor bulunmaktadır ve bu bölgeler endemik fluorozis bölgesi olarak adlandırılmaktadır.³ Ülkemizin farklı bölgelerinde de endemik fluorozis bölgeleri bulunmaktadır.⁴ Yapılan çalışmalar sonucunda Türkiye'de tespit edilen bazı endemik fluorozis bölgeleri literatürde Isparta, Kırşehir, Edirne-Habiller köyü, Van-Muradiye, Elazığ, Eskişehir-Beylikova- Kızılcaören köyü, Kayseri- İncesu, Uşak-Eşme-Güllü köyü, Van-Çaldıran, Ağrı-Doğubeyazıt olarak bildirilmiştir.^{4,5} İçme suyu canlılar için önemli bir F alım kaynağıdır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) dişlerde çürükten korunma sağlayan ve bireylerde sistemik açıdan risk oluşturmayan içme suyunda bulunması gereken optimal F miktarını $0.5-1.5 \text{ mg/l}$ değerleri arasında bildirmiştir. İçme sularındaki F miktarı $1,5 \text{ mg/l}$ 'nin üzerine çıktığı durumlarda dental fluorozis meydana gelmektedir.⁶ Dişlerin gelişimi sırasında optimal dozun üzerinde fluor alımı sonucu mine dokusunda meydana gelen mineralizasyon bozukluğu dental fluorozis olarak tanımlanmaktadır. Fluorid optimal dozun üzerinde alındığında minenin gelişimi üzerine olumsuz etki göstermektedir. Dental fluorozis tablosunda ortaya çıkan dişlerdeki lekeli mine görüntüsü, kronik F intoksikasyonunun en erken belirtilerinden birisidir.⁷ Dişlerin oluşumu esnasında, F düzeyinin belirli bir miktarın üzerinde alımı sonucu, ameloblastların mineyi salgılama ve/veya kalsifikasyonunu sağlama dönemlerinde zarar görmesine bağlı dental fluorozis oluşmaktadır.⁸ Hafif fluorozis olgularında minede tebeşirimsi veya kahverengi renklenmeler izlenir-

ken, daha şiddetli olgularda mine çukurcuklu ve kırılğan bir yapı göstermektedir.⁹ Dental fluorozisin şiddeti alınan fluorid dozuna ve dişin etkilendiği dönemdeki gelişim evresine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. İçme suyundaki F oranı, optimal doz olarak kabul edilen 1 litre suda 1 mg F (1 ppm) üzerinde bulunan bölgelerde, dental fluorozis sıklığı artmaktadır.¹⁰

Çalışmamızda, Edirne'nin içme sularında farklı fluor seviyeleri tespit edilen 3 ilçesinde yaşayan 8-13 yaş aralığındaki çocuklarda dental fluorozis ve diş çürüğü görülme sıklığı değerlendirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmanın etik kurul onayı Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (TÜTF-BAEK 2017/169) ve çalışma Helsinki Deklerasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yürütülmüştür. Edirne ilinde, Trakya Üniversitesi, İpsala MYO, Laboratuvar Teknolojisi Bölümü tarafından yeraltı ve içme sularında tespit edilen fluor oranlarına dayanarak; Kuzey Havsa, Süloğlu ve Lalapaşa ilçe merkezleri ve köylerinden içme suyu örnekleri toplanmıştır. İçme sularındaki fluor miktarları iyon spesifik F elektrodu (Orion 960900 Fluoride Combination Electrode, Thermo Scientific) kullanılarak tekrar, kontrol amaçlı ölçülmüştür. Bölge, içme sularındaki fluor oranlarına göre grup 1: $<0,5 \text{ ppm}$ (F1), grup 2: $0,5-1,2 \text{ ppm}$ (F2) ve grup 3: $2,39 \text{ ppm}$ (F3) şeklinde gruplandırılmıştır. Edirne İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan izinlerin ardından bölgedeki okullarda diş çürükleri ve dental fluorozis açısından tarama yapılmıştır. Araştırmaya 8-13 yaş aralığında 231 çocuk (127 kız, 104 erkek) dahil edilmiştir. Çocukların diş muayeneleri doğal ıskta ayna ve periodontal sond kullanılarak yapılmıştır. Çalışma öncesinde, 15 hasta üzerinde dental fluorozis ve çürük teşhisi konusunda uzman bir hekim tarafından muayeneleri gerçekleştirecek 3 hekime eğitim verilerek kalibrasyon sağlanmıştır. Çalışmaya dahil edilen çocukların ağız ve diş sağlığının belirlenmesi için yapılan klinik muayenede; çürüklerin tespit edilmesinde Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) kullandığı daimi dişlerdeki çürük durumu için DMF-T (Çürük, çürük nedeniyle çekilmiş, dolgulu diş sayısı toplamı), süt dişlerinde ise df-t (Çürük, dolgulu diş sayısı toplamı) çürük indeksi kullanılmıştır. Dental fluorozisin skorlanmasında Thylstrup-Fejerskov indeksi (TF) kullanılmıştır. Bu indekste bireyler dental fluorozisin gözle inceleme derecesine göre minenin histolojik görünümüyle ilişkili olarak 10 kategoride sınıflandırılmaktadır. TF indeks 0: Kurutulduktan sonra parlak, şeffaf, normal mine görünümündedir. TF 1: Diş yüzeyi boyunca devam eden ince beyaz opak çizgiler görülmektedir. TF 2: Diş yüzeyinde belirgin opak çizgiler; kesici kenarlar ve tüberküller de ise karlı tepe görüntüsü mevcuttur. TF 3: Diş yüzeyinde yaygın opak bulut formunda sahalar görülmektedir. TF 4: Tüm diş yüzeyinde belirgin opaziteler görülmektedir. TF 5: Tüm yüzeyde opak, minenin lokal

kaybına bağlı 2mm' den küçük çukurcuklar görülmektedir. TF 6: Diş yüzeyinde çukurcukların yüksekliği 2 mm' den az olan bantlar şeklinde birleştiği görülmektedir. TF 7: En dıştaki minenin kaybı ve yüzeyin yarıya yakın miktarının etkilendiği görülmektedir. TF 8: Diş yüzeyin yarısından fazlasında mine kaybı görülmektedir ve kalan sağlam mine dokusu opak görünümündedir. TF 9: Minenin büyük oranda kaybı görülmektedir ve kalan diş dokusunda koyu kahverengi renklenmeler izlenmektedir. İstatistiksel değerlendirme için SPSS 21v (SPSS for Windows, Release 21.0, SPSS Inc. Chicago, IL, USA) programı kullanılmıştır. Elde edilen veriler tanımlayıcı (ortalama, standart sapma, yüzde) istatistikler ile analiz edilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Oneway Anova testi kullanılmıştır. Gruplar arası anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya toplam 237 çocuk (129 erkek, 108 kız) dahil edilmiştir. Çocukların yaş ortalaması $9,85 \pm 1,68$ olarak tespit edilmiştir. Demografik bulgular, ağız hijyeni ve beslenme alışkanlıkları, diş macunu kullanımı, fırçalama sıklığı, ebeveynlerin eğitim ve gelir düzeyleri açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Tablo 1. Fluor gruplarında bulunan farklı yaşlardaki çocukların dağılımı.

	Yaş	F grupları			Toplam
		F1 n (%)	F2 n (%)	F3 n (%)	
	7	3 (2,1%)	0	5 (14,7%)	8 (3,4%)
	8	42 (29,4%)	7 (11,7%)	4 (11,8%)	53 (22,4%)
	9	27 (18,9%)	10 (16,7%)	5 (14,7%)	42 (17,7%)
	10	51 (35,7%)	8 (13,3%)	5 (14,7%)	64 (27,0%)
	11	13 (9,1%)	9 (15,0%)	7 (20,6%)	29 (12,2%)
	12	4 (2,8%)	12 (20,0%)	4 (11,8%)	20 (8,4%)
	13	3 (2,1%)	14 (23,3%)	4 (11,8%)	21 (8,9%)
Toplam		143	60	34	237

Tablo 1'de içme suyundaki fluor miktarına göre gruplarda bulunan farklı yaşlardaki çocukların sayısı ve yüzdeleri görülmektedir. Buna göre en fazla 10 yaşında (%27) çocuk bulunmaktadır.

Tablo 2. Fluor gruplarında bulunan çocukların TF skorlarına göre dağılımı ve ortalamaları.

F grupları	TF 0	TF 1-2	TF 3-4	TF 5-8	Toplam	Ortalama \pm SS
F1 $< 0,5$ ppm	121	21	1	0	143	$0,26 \pm 0,62$
F2 = $0,6-1,2$ ppm	39	15	5	1	60	$0,75 \pm 1,34$
F3 = $2,33$ ppm	5	10	6	13	34	$3,59 \pm 2,55$
Toplam	165	46	12	14	237	$p < 0,001$

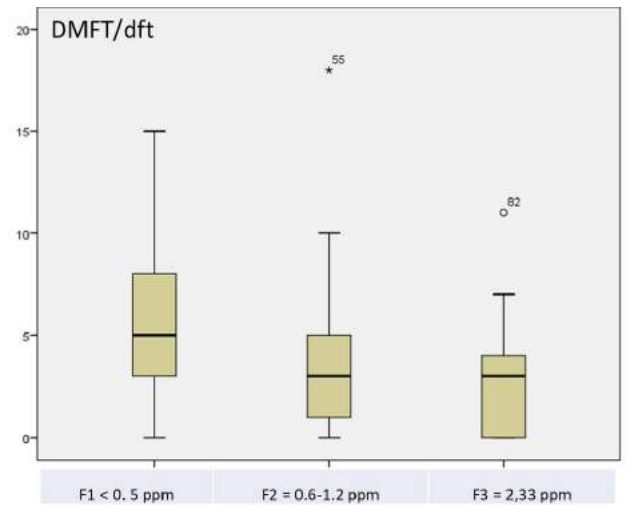
Tablo 2'de fluor gruplarında bulunan çocukların TF skorlarına göre dağılımı verilmiştir. Buna göre F1 grubunda 143 (%60,3); F2 grubunda 60 (%25,3); F3 grubunda 34 (%14,4) çocuk bulunmaktadır. İçme suyundaki fluor miktarı ile dental fluorozis ilişkisine bakıldığında F1, F2, F3 gruplarında TF ortalamaları $0,26 \pm 0,62$; $0,75 \pm 1,34$; $3,59 \pm 2,55$ ola-

rak tespit edilmiş olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,001$).

Resim 1a-c'de şiddetli dental fluorozis görülen yüksek TF skorlarına sahip çocukların ağız içi fotoğrafları görülmektedir.



Resim 1a-c. Şiddetli dental fluorozis görülen çocukların ağız içi klinik görüntüleri



Şekil 1'de içme suyundaki fluor ile o bölgede yaşayan çocuklarda DMFT/dft dağılımlarının kutu grafiği görülmektedir.

Tablo 3. Fluor gruplarında bulunan çocukların DMFT/dft dağılımı.

DMFT/dft	F1 <0.5 ppm	F2 = 0.6-1.2 ppm	F3 = 2,33 ppm	Toplam
0	11	14	9	34
1-3	38	20	10	68
4-6	37	19	13	69
7<	57	0	1	12
Toplam	143	60	34	237
dft	3,41±2,84	1,32±2,09	1,59±1,61	p=0,000
DMFT	2,06±1,92	2,17±3,21	1,38±1,87	p=0,046
DMFT/dft	5,47±3,51	2,17±3,21	2,97±2,61	p=0,000

Tablo 3'te Fluor gruplarında bulunan çocukların DMFT/dft dağılımı görülmektedir. Buna göre F1, F2, F3 gruplarında dft ortalamaları 3,41±2,84; 1,32±2,09; 1,59±1,61; DMFT ortalamaları 2,06±1,92; 2,17±3,21; 1,38±1,87 ve DMFT/dft ortalamaları 5,47±3,51; 2,17±3,21; 2,97±2,61 olarak bulunmuş olup; istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmiştir. Süt dişlerinde, daimi dişlerde ve tüm dişlerde görülen çürükler ile dental fluorozis arasında artan miktarda negatif bir korelasyon bulunmuştur ($r=-0,143$ $p=0,011$; $r=-0,208$ $p=0,001$; $r=-0,263$ $p<0,000$).

TARTIŞMA

Bu çalışmada Edirne ilinde içme sularında farklı seviyelerde flor içeren bölgelerde yaşayan çocuklarda diş çürüğü ve dental fluorozis prevalansı değerlendirilmiştir.

Dental fluorozis, temel olarak dişlerin oluşumu safhasında uzun süre düzenli olarak optimal kabul edilen 1 ppm'den daha fazla düzeyde F vücuda girmesiyle oluşmaktadır. Dean ve ark., 1930'lu yıllarda yaptıkları düzenli saha çalışmalarında içme sudaki F miktarları ile kronik endemik dental fluorozis arasında pozitif ilişki tespit etmişlerdir.¹¹ Dental fluorozisin sınıflandırılması için çeşitli indeksler geliştirilmiştir. Bunlar; Dean İndeksi, Modifiye Dean İndeksi, Dean'ın Toplum Florozis İndeksi, Diş Yüzeyi Fluorozis İndeksi ve Thylstrup Fejerskov (TF) İndeksi şeklinde özetlenebilir.¹² Günümüzde, TF İndeksi, yüksek oranda güvenilirliği ve yüksek olan duyarlılığı sebebiyle dental fluorozisin şiddetinin belirlenmesinde tercih edilen bir fluorozis indeksidir.¹³ TF indeksi, minenin histolojik yapısının da göz önünde bulundurulduğu ve daha detaylı incelendiği çalışmalarda kullanılmaktadır. Ancak bu indeks saha çalışmalarında kullanırken kalibrasyonunun iyi yapılması gerekmektedir. Ayrıca verilerin değerlendirilmesinde kavite oluşmuş ve oluşmamış skorların birleştirilmesinin daha doğru olacağı görülmüştür. Nitekim çalışmamızda skorlar gruplandırıldığında anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmamızda Lalapaşa Suloğlu ve Havsa ilçelerine bağlı toplam 24 köyden gelen çocuklar değerlendirilmiştir. Bu köylerden 12 tanesinin içme suyu flor miktarının 0.5 ppm'den daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Buradan gelen toplam 143 çocuğun %85'inin TF skorlarının 0 olduğu görülmüştür. Ancak %15 kadarında dental fluorozis

saptanmıştır. Goodarzi ve ark.¹⁴ 2016 yılında yaptıkları sistematik derlemede içme sularında 0,7 ppm'den düşük flor içeren bölgelerde %12,9 oranında dental fluorozis sıklığı tespit edilmiştir. İçme suyunda flor oranı 0.6-1.2 ppm arasında olan 11 köyde toplam 60 çocuk bulunmaktadır. Bu çocukların %65'inde TF 0 skoru izlenmiştir. %25'inde zayıf dental fluorozis (TF1-2), %10'unda daha şiddetli dental fluorozis (TF3<) görülmüştür. İçme suyunda 2,33 ppm flor bulunan tek köyde ise 34 çocuk tespit edilmiş olup çocukların sadece %15'inde TF skoru 0 olarak bulunmuştur. %29'unda zayıf (TF 1-2 skoru) %56'sında ise ileri derecede (TF3 ve üzeri skorlar) dental fluorozis tespit edilmiştir. 13 çocukta ise (%38) kaviteyi de bulunan ve restorasyon gerektiren dental fluorozis görülmüştür. Bu sonuçlar içme suyundaki flor miktarının artmasına bağlı dental fluorozis şiddetinde arttığını göstermektedir. Bulgular Reddy ve ark.¹⁵'nin yaptıkları çalışma ile uyumludur. İçme sularındaki flor konsantrasyonunun yüksek olduğu bölgelerde yaşayan çocukların DMFT skorlarının ve çürük prevalansının; içme sularında düşük konsantrasyonda flor içeren bölgelerde yaşayan çocuklara göre daha düşük olduğu bildirilmektedir.¹⁶ Menon ve ark.¹⁷ içme sularında yüksek oranda flor bulunan bölgede 6-16 yaş aralığında çürüksüz çocuk prevalansının %84, ortalama DMFT'nin 0,39 olduğunu bildirmiştir. Mackay ve ark.¹⁸ yüksek flor içeren içme sularının görüldüğü bölgelerde yaşayan yaşları 9-10 arasındaki çocukların çürük oranının içme sularında flor içermeyen bölgelerin yarısı kadar olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda içme suyunda düşük flor bulunan grupta çürüksüz çocuk oranı %7 iken, ikinci grupta bu oran %23, yüksek flor içeren gruptaki oran da %27 olarak bulunmuştur. Sadece daimi dişler değerlendirildiğinde çürüksüz çocuk oranı düşük fluordan yüksek fluor grubuna doğru sırasıyla %26, %45 ve %47 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar iki şekilde değerlendirilebilir. Birincisi içme suyunda yüksek flor bulunması süt dişlerindeki çürük miktarını etkilememektedir. İkincisi ise içme suyunda optimal düzeyde flor bulunması (1 ppm) o bölgedeki çürüksüz çocuk sayısını ikiye katlamakta; ancak bunun üzerindeki flor miktarları bunu değiştirmemektedir. Çelik ve ark.¹⁹ ile Ayna ve ark.²⁰'nin yaptıkları çalışmalarda içme sularında 1 ppm flor bulunan bölgelerde çürüksüz çocuk oranının flor bulunmayan bölgelere göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda çürüksüz çocuk oranı yapılan bu çalışmalardan daha düşük bulunmuştur. Dental fluorozis ile çürük arasındaki ilişki uzun yıllardır bilinmektedir. Çalışmamızda da bu iki klinik bulgu arasında negatif ilişki bulunmuştur. Bu negatif ilişki hem süt dişlerinde hem de sürekli dişlerde görülmektedir. Yani dişlerde dental fluorozis görüldükçe çocukta çürük görülme oranı düşmektedir. Çürüğün multifaktöryel özelliği düşünüldüğünde, içme suyundaki flor varlığının çocuklardaki çürük oranlarının değerlendirilmesinde tek faktör olma-

diğı göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızda tüm çocukların aynı bölgede yaşıyor olmaları, sosyoekonomik ve sosyokültürel açıdan benzer olmaları, bununla birlikte benzer beslenme ve ağız hijyen alışkanlıklarına sahip olmaları nedeniyle çalışma gruplarının homojen dağıldığı ve tek değişken faktörün içme suyundaki fluor olduğunu düşünmekteyiz.

SONUÇ

Çalışmamızda, içme suyundaki fluor miktarı ile hem çocuklarda görülen dental fluorozis hem de çürük miktarları literatür ile uyumlu olarak anlamlı bulunmuştur. Bölgenin coğrafik yapısının farklı olmamasına rağmen yeraltı sularının farklılığına bağlı olarak aynı bölgede yaşayan çocuklarda farklı sonuçlar görülmüştür.

Edirne bölgesinde daha geniş saha çalışması yapılması gerekmektedir. Bunun için biz hekimlerle birlikte, bölgenin jeolojik yapısını değerlendirecek araştırmacılarında dahil olduğu daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Whitford GM. The physiological and toxicological characteristics of fluoride. *J Dent Res* 1990; 69: 539-44.
2. Meenakshi MRC. Fluoride in drinking water and its removal. *Journal of hazardous materials* 2006; 137(1): 456-463.
3. Viswanathan G, Jaswanth A, Gopalakrishnan S, Siva IS. Mapping of fluoride endemic areas and assessment of fluoride exposure. *The Science of the Total Environment* 2009; 407(5): 1579-1587.
4. Oruc N. Occurrence and problems of high fluoride waters in Turkey: An overview. *Environ Geochem Health* 2008; 30(4): 315-323.
5. Varol S, Davraz A, Varol E. Yeraltı suyu Kimyası ve Sağığa Etkisinin Tıbbi Jeoloji Açısından Değerlendirilmesi. *TAF Prev Med Bull* 2008; 7(4): 351-356.
6. WHO (World Health Organization). Guidelines for drinking water quality. 3th ed, Geneva, 2006. p.221-459.
7. Aoba T, Fejerskov O. Dental fluorosis: Chemistry and biology. *Crit Rev Oral Biol Med* 2002; 13: 155-170.
8. Mandinic Z, Curcic M, Antonijevic B, Carevic M, Mandic J, et al. Fluoride in drinking water and dental fluorosis. *The Science of the Total Environment* 2010; 408(17): 3507-3512.
9. DenBesten P, Li W. Chronic fluoride toxicity: Dental fluorosis. *Monogr Oral Sci* 2011; 22: 81-96.
10. Angelillo I, Torrel, Nobile CGA, Villari P. Caries and fluorosis prevalence in communities with different concentrations of fluoride in the water. *Caries Res* 1999; 33: 114-22.
11. Dean HT. Chronic endemic dental fluorosis:(Mottled enamel). *Journal of the American Medical Association* 1936; 107(16): 1269-73.
12. Buzalaf MAR. (ed) Fluoride and the oral environment.

- 1st ed, Monographs in Oral Science. Karger, Basel; 2011.
13. Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA. Fluoride in dentistry. 2nd ed, Munksgaard Co, Copenhagen; 1996.
14. Goodarzi F, Mahvi AH, Hosseini M, Nedjat S, Nodehi RN, et al. The prevalence of dental fluorosis and exposure to fluoride in drinking water: A systematic review. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2016; 10(3): 127.
15. Reddy K, Puppala R, Kethineni B, Reddy H, Reddy A, et. al. Prevalence of Dental Fluorosis Among 6-12-Year-Old School Children of Mahabubnagar District, Telangana State, India- A Cross-Sectional Study. *J. Indian Assoc. Public Health Dent* 2017; 15(1): 42-42.
16. Stephen KW, Macpherson LM, Gilmour WH, Stuart RA, Merrett MC. A blind caries and fluorosis prevalence study of school-children in naturally fluoridated and non-fluoridated townships of Morayshire, Scotland. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002; 30(1): 70-79.
17. Menon A, Indushekar KR. Prevalence of dental caries and co-relation with fluorosis in low and high fluoride areas. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 1999; 17(1): 15-20.
18. Mackay TD, Thomson WM. Enamel defects and dental caries among Southland children. *N Z Dent J* 2005; 101(2): 35-43.
19. Celik, EU, Celik B, Tunac AT. Dental Caries and Caries Associated Factors of Six and Seven Year-Old Children Living in a High Fluoride Area. *Cumhuriyet Dental Journal* 2016; 19(2): 135-144.
20. Ayna B, Celenk S, Bolgul B, Atakul F, Uysal E. Caries and Dental Fluorosis Among 7-to 12-Year-Old Children From Low-and Moderate-Fluoride Areas in Turkey. *International Dental Research* 2015; 5(2): 23-30.

CAD/CAM yüksek dayanımlı cam seramikler

CAD/CAM high strength glass ceramics

Dt. Diler Deniz

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0002-4465-8600

Dr. Öğr. Üyesi Güliz Aktaş

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0001-7247-2507

Dr. Öğr. Üyesi M. Barış Güncü

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0001-6109-2218

Prof. Dr. Şenay Canay

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0003-0485-361X

Geliş tarihi: 6 Ağustos 2017

Kabul tarihi: 22 Aralık 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2019.59140

Yazışma adresi::

Dt. Diler Deniz
Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı,06100 Sıhhiye
Ankara
Tel: 05394831711
E- posta: cetin_diler@hotmail.com

ÖZET

Hastaların her geçen gün daha estetik ve hızlı tedavi beklentileri arttıkça, dijital diş hekimliğindeki gelişmeler de hızlanmıştır. Yeni restoratif materyaller ile tek seansta üretimi mümkün kılan bilgisayar destekli tasarım ve üretim (CAD/CAM) teknolojisi, bu beklentileri karşılar hale gelmiştir. Dental porselenlerin temelini oluşturan feldspatik porselen ve lösitle güçlendirilmiş cam seramiklerin düşük bükülme dayanımı gibi dezavantajlarını elimine etmek amacıyla, seramik yapıya güçlendirici maddeler eklenmiştir. Bu durum tabaklama gerektirmeyen monolitik materyalleri geliştirmiştir. Böylece kor materyali gereksinimi ortadan kalkmıştır ve dolayısı ile porselen-kor bağlantısındaki sorunlar elimine edilmiştir. Sonuçta yapısal bütünlüğü daha güçlü, CAD/CAM üretimine uygun hazır disk ve bloklar kullanıma sunulmuştur. Bu disk ve bloklar yapıya; lityum disilikat, zirkonyum oksit, alüminyum oksit, lösit ve rezin kompozit gibi maddeler eklenerek çeşitli üretim teknikleriyle üretilmektedirler. Bu materyallerin hangi klinik durumlarda tercih edileceği ise; materyalin mekanik, optik ve biyouyumluluk özelliğine göre belirlenmektedir. Bu derlemede ise son zamanlarda popüler hale gelen yüksek dayanımlı cam seramiklerin güncel literatür desteği ile materyal özellikleri incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yüksek dayanımlı cam seramikler, lityum disilikat cam seramik, zirkonyumla güçlendirilmiş cam seramik, biyomateryal özellikler.

SUMMARY

Day by day, developments in digital dentistry are accelerated with the increase of patient's improved faster and aesthetic treatment expectations. Computer aided design and manufacturing (CAD / CAM) technology makes it possible to manufacture restorations in a single appointment with new restorative materials that meets these expectations of the patients. In order to eliminate the disadvantages of feldspatic porcelain and leucite-reinforced glass ceramics, which is the basis of dental porcelain with low flexural strength, has been added to the ceramic structure for reinforcement of the materials. This has improved monolithic materials that do not require veneering. Thus, the core material has not been needed, and therefore problems with porcelain-core connection have been eliminated. Consequently, prefabricated discs and blocks with stronger structural integrity are available for CAD/CAM. These discs and blocks are made with various production techniques by adding materials such as lithium disilicate, zirconium oxide, aluminum oxide, leucite and resin composite. The clinical situation in which these materials are to be used is determined by the mechanical, optical and biocompatibility of the material. In this review, recent literature support and material properties of high strength glass ceramics, which became popular recently, were examined.

Keywords: High-strength glass ceramics, lithium disilicate glass ceramics, zirconium-reinforced glass ceramics, biomaterial properties.

Son yıllarda tek seansta yüksek kalite ve doğal görünümde üretilen restorasyonlara olan talebin artması, yeni restoratif materyaller ve teknolojilere yönelimi zorunlu hale getirmiştir.¹ Yüksek estetik özellikli restorasyonlar artık bilgisayar destekli tasarım ve üretim teknolojileri (CAD/CAM) ile çok kısa sürede üretilmektedir.^{2,3}

CAD/CAM sistemlerin gelişmesiyle birlikte, indirek restorasyonlarda kullanım için seramik materyali, disk veya bloklar şeklinde hazır olarak bulundurulmaktadır. Bu materyaller klinik şartlarda ideal kullanım için, neredeyse hiç elde edilmemiş kalite standartlarını sağlayarak endüstriyel olarak üretilmektedir. Bu disk ve bloklar çeşitli üretim teknikleriyle lösit, zirkonyum oksit (ZrO₂), alüminyum oksit (Al₂O₃), lityum disilikat ve rezin kompozit gibi materyallerin seramik yapıya eklenmesiyle, CAD/CAM kullanımına uygun uygun hale getirilmiştir.^{4,5}

Feldspatik porselen ya da lösitte güçlendirilmiş tam seramik restorasyonların en büyük dezavantajı, düşük bükülme dayanımı (flexural strength) göstermeleridir (130-160 MPa). Son yıllarda ise, tabakalama gerektirmeyen monolitik materyaller geliştirilmeye başlanmıştır ve bu durum porselen ile kor materyali arasındaki bağlantı yüzeyi gereksinimini ortadan kaldırarak yapısal bütünlüğü güçlendirmiştir. Yüksek dayanımlı cam seramikler olarak adlandırılan bu materyaller, bükülme dayanımındaki gelişmelerle birlikte (210-540 MPa), konvansiyonel feldspatik ve lösitte güçlendirilmiş cam seramiklere alternatif olmuştur.^{6,7} Lityum disilikat ve zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramikler tabakalama gerektirmeden yeterli estetik özellik gösterirler ve bu durum gelişmiş yapısal bütünlükle sonuçlanır.⁸ Ayrıca, yüksek dayanımlı cam seramikler ultra ince restorasyonlarda (0,5 mm den daha ince kalınlık) gelişmiş marjinal uyum gibi yeterli mekanik ve optik özelliklerle kullanılabilirler.⁹

1998 yılında, lityum disilikat cam seramik (IPS Empress II) Ivoclar firması tarafından, kayıp mum (lost wax press) tekniği kullanılarak, tek diş ve anterior 3 üye sabit restorasyonlar için geliştirildi.^{10,11} Esquivel-upshow ve ark.'nın¹² bu seramik sistemiyle ilgili çalışmasında sabit bölümlü protezlerde 2 yıl sonunda sağ kalım oranı %93 olarak belirtilmiştir. Yine Valenti ve ark.'nın¹³ yapmış oldukları retrospektif başka bir çalışmanın sonuçlarına göre 10 yıllık takipte anterior (%97,5) ve posterior (%98) bölgede tek diş tam kronlarda kabul edilebilir sağ kalım oranı göstermiştir. Ancak, aynı materyalin; Marquat ve ark.'na¹⁴ göre sabit bölümlü protezlerde sağ kalım oranı, 2 yıl sonrasında %50 den, 5 yıl sonrasında ise %70 e kadar değişmektedir. Teichman ve ark.¹⁵ ise; lityum disilikat cam seramiğin (IPS Empress II), 10 yıllık takipte diş destekli restorasyonlarda sağ kalım oranı %86,1, implant destekli kronlarda %93,8 iken; diş destekli sabit protezlerde bu oran %51,9 arasında rapor etmiştir.

İkinci nesil lityum disilikat cam seramik (IPS e.max Press,

Ivoclar Vivadent) dental marketteki yerini 2001 yılında aldı.¹¹ Yeni formül daha küçük boyutlarda (nano) ancak daha fazla miktarda lityum disilikat kristalleri bulunan bir mikro yapı içermektedir (yaklaşık %70). Cam seramik materyalde, lityum disilikat yüzdesinin artmasıyla birlikte optik ve mekanik özellikler gelişmiştir.¹⁴ Kern ve ark.'nın¹⁶ yapmış olduğu uzun dönem prospektif bir çalışmanın sonuçlarına göre, monolitik IPS e.max Press' ten üretilen posterior bölge 3 üye sabit bölümlü restorasyonlarda 10 yıllık sağ kalım oranı %87,9 olarak bildirilmiştir. 4 yıllık prospektif başka bir çalışmada; ikinci nesil lityum disilikat cam seramiğin (IPS e.max Press) çoğunluğu posterior bölgede yerleşmiş sabit bölümlü protezlerde sağ kalım oranını %100 olarak bulmuştur.¹⁷ 2015 yılında yapılmış iki çalışmadan; Toman ve ark.'na¹⁸ göre uzun dönem takipli anterior ve posterior tam seramik kronların 9 yıllık takiplerinde sağ kalım oranı %87,1 olarak rapor edilirken; Simeone ve ark.'na¹⁹ göre ise, anterior ve posterior tek diş restorasyonlarda 11 yıllık takip sonucu sağ kalım oranı %98,2 olarak belirlenmiştir.

CAD/CAM teknolojisindeki popülerite ile birlikte, CAD/CAM frezelemeye uygun lityum disilikat cam seramik bloklar (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent) 2005 yılında dental kullanıma sunuldu.²⁰ Kırılma dayanımını (fracture toughness) arttırmak amacıyla monolitik olarak üretilen bu materyalin; üstün fiziksel ve optik özellikleri dolayısıyla, anterior tek diş ve 3 üye sabit bölümlü ve posterior tek diş restorasyonlarda kullanılması popüler hale gelmiştir.⁷ Aynı şekilde, monolitik CAD/CAM restorasyonlar için, zirkonyum ile güçlendirilmiş lityum silikat seramikler de (Suprinity, VITA; Celtra Duo, Dentsply) geliştirilmiştir.³ Dayanıklılığı ve çok yönlülüğünden dolayı, CAD/CAM lityum disilikat cam seramik ve zirkonyumla güçlendirilmiş lityum silikat seramik bloklar, inley, onley, parsiyel ve tam kronlar, implant dayanakları, ve 3 üye sabit bölümlü protezler gibi sayısız tipte restorasyon üretiminde kullanılabilir. Seramik sistemlerin klinik seçimi ise, malzemelerin mekanik, optik ve biyouyumluluk özelliklerine göre yapılmaktadır.⁷ Bu makalenin amacı ise, Gracis ve ark.²¹ oluşturduğu güncel sınıflandırmadaki cam seramiklerin sentetik grubunda yer alan CAD/CAM ile üretilen lityum disilikat ve türevlerinin, biyomateryal özelliklerinin güncel literatür desteği ile incelenmesidir.

CAD/CAM Yüksek Dayanımlı Cam Seramiklerin Sınıflandırılması

CAD/CAM yüksek dayanımlı cam seramikler, güçlendirilmiş lityum disilikat ya da zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat cam seramikler olarak sınıflandırılabilir. 2015 yılında Gracis ve ark.²¹ yaptığı yeni bir sınıflamada ise; bu materyaller cam matriks seramiklerin sentetik grubunun, lityum disilikat ve türevleri olarak yer alırlar.

CAD/CAM Lityum Disilikat-Güçlendirilmiş Cam Seramik

Cam seramikler, camın temel kristalizasyon yapısının korunması yoluyla üretilmiş polikristalin materyallerdir. Camın temel kristal yapısının korunması süreci, seramiklerin optik ve mekanik özelliklerinin korunabilmesi için kritiktir.²² Kontrollü çekirdeklenme ve camın kristalizasyonu; çekirdeklenme ajanları ya da katalizörü kullanılarak elde edilebilir. Kristalizasyon süreci ise 2 aşamada gerçekleşir:²³

- (1) çekirdeklenme (kristal formasyonu)
- (2) kristal büyümesi.

Çekirdeklenmenin kontrolü uygun cam seramik materyalin üretilmesi için çok önemlidir. Çekirdeklenme cam kompozisyonunda fiziksel ya da kimyasal dönüşüm (faz ayrışması) ile başlar, az sayıda iyon ile başlangıç solid kristal yapı düzenlenmiş hale gelir.²⁴ Lityum disilikat yapıya, çekirdeklenme ajanlarının eklenmesiyle (fosfor pentoksit-P2O5) çekirdeklenme süreci başlar.^{22,25-27} Böylece, çekirdeği oluşturacak doğru kompozisyon, cam blok formunda dökülüp oda sıcaklığına soğutulabilir. Fakat çekirdeklenmenin başlaması için kullanımı gerekli olan bu çekirdeklendirici ajan (fosfor pentoksit-P2O5), restorasyona opaklık katmak gibi bir dezavantaja sahiptir. Çekirdeklenmenin ardından, başlangıç camsı kristal yapıda, lityum disilikatın kristallenmesi yüzeysel veya hacimsel olarak başlar. Örnek olarak, yapıya eklenen bor oksit (B2O3) bileşeni yüzeysel kristallenme oluşturma lehinedir.²⁸ Buradan da anlaşılacağı üzere; belirli bir cam-seramik malzemenin mikroyapısı, bileşiğin içindeki çekirdeklendirici ajan tipine ve miktarına bağlı olarak ayarlanabilir.⁹

Çekirdeklenme maddelerine ek olarak, ham tozlar, cam seramiğin kimyasal dayanıklılık ve mekanik özelliklerini geliştirmek için, bir ikili kuvars ve lityum dioksit (Li2O-SiO2) sistemi bileşimine dahil edilmelidir.^{3,29-32} Bu ham tozlara örnek ise; alüminyum oksit (Al2O3), potasyum oksit (K2O), alüminyum metafosfat (Al[PO3]3), zirkonyum oksit (ZrO2), çinkooksit (ZnO), ve kalsiyum oksit (CaO) verilebilir. Bu tozlar yeni bir cam yapısı oluşturmak için karıştırılır ve ısıtılır.³³ Soğumanın ardından, bu yeni cam daha sonra, cam seramik parçalarının kristalleşmesini sağlamak için termal bir işleme tabi tutulur.²⁹

Lityum disilikat cam seramiğin kristalizasyon süreci, çekirdeklenme ve kristal büyümesine ek olarak sıcaklığın da etkili olduğu kompleks bir işlemdir.²² Lityum disilikat kristalizasyonundan önce, bazı lityum silikat camlarda, lityum metasilikatın metastabil bir faz olarak bulunduğu ve daha düşük bir sıcaklıkta kristallendiği belirlenmiştir.²⁸ Sıcaklığın 500-560°C arasında artışı; lityum fosfat nanofazı (Li3PO4) ile lityum metasilikatın (Li2SiO3) çekirdeklenmesi, lityum disilikatı (Li2Si2O5) biçimlendirir.²² Sıcaklık 560°C' den 750°C' ye yükseldiğinde, lityum metasilikat kristallerinin büyümesi ve lityum disilikat nanofazının yı-

ğılması (kristal büyüklüğü 100 nm'den küçük) gerçekleşir.³⁴ Sıcaklık 820°C'ye yükseldiğinde, lityum metasilikat tamamen ayrışır ve lityum disilikat kristalleri hızla büyür ve maksimum büyüklüğe 850°C'de ulaşır.^{22,25,34}

Bu kristalizasyon sürecinin sonucu olarak, cam seramik mikroyapısının ana fazını lityum disilikat (yaklaşık %70) oluşturur.¹⁰ İğneye benzeyen lityum disilikat kristalleri (3-6 µm uzunluğunda)²⁹, lityum ortofosfat (Li3PO4) camsı matrikse entegre olurlar.¹⁰ Lityum disilikat kristalleri yüzeylerinde, bir önceki kristal yığılma alanını gösteren çoklu boşluklar da (0.1- 0.3 µm uzunluğunda) bulundurulur.¹⁰

IPS e.max CAD, CAD/CAM lityum disilikat - güçlendirilmiş cam seramiklere örnek olarak verilebilir. Kristalize lityum disilikat CAD blokların hastabaşı frezeleme ünitelerinde frezelenmesi zor olduğundan; bir ara materyal olan, lityum metasilikat cam seramik; iki aşamalı kristalizasyon süreci kullanılarak geliştirilmiştir.^{35,36} Kristalizasyonun ilk aşamasında, lityum metasilikat kontrollü olarak ikili çekirdeklendirilir ve sonrasında basınçlı dökümle blok haline getirilir. Bu parsiyel kristallenme ile IPS e.max CAD bloklar mavimsi renktedir (Resim 1).



Resim 1. a: işlenmemiş IPS e.max CAD blok **b:** Frezeleme sonrası metasilikat metastabil fazda olan monolitik kron **c:** Sinterleme sonrası kristalizasyonu tamamlanmış monolitik kron.

Yaklaşık hacminin %40' ını oluşturan lityum metasilikat; camsı faz içine gömülmüş, nanokristalin matriks içindeki, kristal büyüklüğü 0.2 ile 1 µm arasında değişen trombosit şekilli kristallerdir.²⁹ Bu metasilikat stabil faz, materyalin kolay ve rahat bir şekilde frezelenmesi için gereklidir. Çünkü kristalizasyonu tamamlanmış lityum disilikat yapı çok serttir ve bu şekilde üretim, frezeleme esnasında restorasyon marjiniinde kırık görülme riskini artırır.^{28,29,36}

Lityum metasilikat blok frezelemeden sonra, 850°C'ye ısıtılır.²⁰ Bu işlem esnasında, lityum metasilikat cam seramik, lityum disilikat cam seramiğe dönüşür. Kristalizasyondan sonra, 100 µg/cm²'den daha az kimyasal stabilite, 360±60 MPa dayanım ve 2 MPa.m^{1/2} sertlik göstererek, restorasyon diş rengine dönüşür.³⁵ Dönüşüm esnasında % 0.2-0.3 bir büzülme meydana gelir ki bu durum zirkonyum oksitin sinterlenmesi esnasında meydana gelen %30' luk büzülmeyle kıyasla göz ardı edilebilir bir orandır. Sonuç olarak; bu durum mükemmel estetik, kimyasal stabilite ve mekanik özelliklerle sonuçlanır.²⁸

Kristalize IPS e.max CAD, kimyasal içerik olarak IPS e.max Press ile özdeşdir. Fakat, lityum disilikat kristal büyüklüklerinin farklı olmasından ötürü, mikroyapısı biraz farklıdır. Bu seramiklerin; preslenebilir versiyonu (IPS e.max Press) 7µm ve daha büyük kristaller içerirken, CAD/CAM lityum disilikat cam seramik hacimce %70 oranında, cam matriks içine entegre olmuş yaklaşık 1.5 µm büyüklüğünde ince grenli iğne şeklinde lityum disilikat kristalleri içerir.³⁵

CAD/CAM lityum disilikat cam seramik, daha homojen bir mikroyapı göstermekle birlikte, lityum disilikat kristalleri cam seramik matrisi içerisinde daha yoğundur.⁹

Lityum disilikat cam seramikler diğer yüksek dayanımlı cam seramiklere göre daha iyi saydamlık ve renk tonlama seçenekleri nedeniyle, monolitik restorasyonlarda tek başlarına ya da tabakalama seramikler için kor materyali olarak kullanılabilir.⁷ Ayrıca lityum disilikatın, düşük termal genleşme özelliği sayesinde gösterdiği yüksek termal şok direnci, seramik restorasyonların üretiminde materyali daha güvenilir bir seçenek haline getirmiştir.²⁸ Guess ve ark. CAD/CAM teknolojisi kullanılarak parsiyel kaplanmış restorasyonların 7 yıl sonraki survival oranını %97 olarak göstermiştir.⁸ 2015 yılında yapılmış başka bir çalışmada ise molar bölgede yapılmış tam seramik kronların 2 yıllık takibinde herhangi bir başarısızlıkla karşılaşılmağıdır.³⁷

CAD/CAM Zirkonya ile Güçlendirilmiş Lityum Silikat Cam Seramikler

CAD/CAM uygulamaları için dental markette iki firma tarafından üretilen zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat (ZLS) blok bulunmaktadır: VITA SUPRINITY (VITA Zahnfabrik) ve CELTRO DUO (DENTSPLY). Her iki materyalde de; materyalin mekanik ve optik özelliklerini iyileştirmek amacıyla, lityum metasilikat cam seramiğe ağırlıkça %10 oranında zirkonyum oksit (ZrO_2) eklenmiştir.³⁸ ZLS blokların mekanik özellikleri lityum disilikat cam seramiklerle karşılaştırılabilir kadar iyidir ve endikasyonları benzerdir.³⁹ ZLS bloklar; inley, onley, parsiyel ve tam kaplama kronlar ve implant dayanak materyalleri olarak kullanılabilirler.^{7,40} Kristalizasyondan sonra, zirkonyum oksit içeren camsı fazda, lityum metasilikat ve lityum disilikat kristalleri ikili mikroyapı olarak bulunmaktadır.⁴¹

VITA SUPRINITY:

VITA SUPRINITY CAD/CAM blokları; silikon dioksit (SiO_2), lityum oksit (Li_2O), potasyum oksit (K_2O), fosfor pentoksit (P_2O_5), alüminyum oksit (Al_2O_3), zirkonyum dioksit (ZnO_2), seryum (IV) oksit (CeO_2) ve pigmentler içermektedir. Bu CAD/CAM bloklar üç farklı safhada üretilirler.^{42,43} Başlangıçta, zirkonyum dioksit (ZnO_2), lityum oksit (Li_2O) ve diğer seramik komponentler, tüm bileşenleri eritmek için $1500\text{ }^\circ\text{C}$ 'ye ısıtılır. Homojen bir karışım elde ettikten sonra, ısıtılmış cam, blok formunu elde etmek için kalıplara dökülür.⁴³ Bu bloklar çok kırılma eğilimindedir ve CAD/CAM frezelemesi için uygun olmadığından, ikinci bir ısıtma işlemi gereklidir. Frezeleme sırasındaki streslere karşı koyabilmek ve mekanik özellikleri geliştirmek için, ikinci ısıtma fazında ($500\text{ }^\circ\text{C}$ 'den $600\text{ }^\circ\text{C}$ 'ye), kristaller cam matrisinde lityum metasilikat formuna dönüşür.⁴³ Sonuçta, translüsent cam seramik blok elde edilir.

Frezelemeden sonra, translüsent cam seramik, $840\text{ }^\circ\text{C}$ 'de 8 dakika rekristalize hale getirilmelidir (Resim 2).



Resim 2. a: işlenmemiş VITA SUPRINITY blok b: frezeleme sonrası monolitik kron c: sinterleme sonrası kristalizasyonu tamamlanmış monolitik kron.

Lityum disilikatın homojen kristal yapısı, zirkonyum oksit içeren kristal fazla bağlantılıdır.⁴³ Sonunda rekristalize hale gelen materyalin bükülme dayanımı yaklaşık 420 MPa olarak kaydedilmiştir.⁴²

CELTRA DUO:

CELTRA DUO olarak adlandırılan ZLS CAD/CAM blokları %10 zirkonya içermektedir. Cam matrisi yüksek oranda, $0,5\text{--}0,7\text{ }\mu\text{m}$ büyüklüğünde ekstra ince lityum silikat kristalleri içermektedir. Üreticiye göre zirkonya tamamen cam matrisi içerisinde çözünmektedir.⁴⁰

CELTRA DUO blokların tam ve presinterize formları mevcuttur ve tam sinterize bloklar teorik olarak herhangi bir sinterizasyon aşaması gerektirmemektedir. Ancak, ilave ısıtma işlemleri gerektiğinde (ör, eksternal renklendirme ve glazing işlemleri) bükülme dayanımı %76 artmaktadır. Tüm bu aşamalardan sonra materyalin bükülme dayanımı 370 MPa olarak kaydedilmiştir.⁴⁰

Materyal Özellikleri

Birçok klinik durum kompleks üç boyutlu yükleme gerektirmesine rağmen, en önemli mekanik özelliklerden üç tanesi; elastik modülü, kırılma dayanımı ve bükülme dayanımıdır. Lityum disilikat kristallerinin mikroyapı içerisindeki sıkı bağlantısı, cam seramik matrisi yapısındaki çatlak ilerlemesini azaltarak, bükülme dayanımı ve materyal dayanıklılığını artırır.²⁰ CAD/CAM yüksek dayanımlı cam seramiklerdeki geliştirilmiş homojenite, ekstra ince mikroyapılı monolitik restorasyonlar yapılmasına olanak sağlar.⁸ Ayrıca yapılan güncel çalışmalarda hem lityum disilikat ile güçlendirilmiş cam seramikler hem de zirkonyumla güçlendirilmiş lityum silikat seramikler kırılma dayanımı açısından test edildiklerinde klinik olarak kullanılabilir oldukları ve özellikle posterior dişlerde tercih edilebilecekleri sonucuna varılmıştır.^{7,44}

Zirkonyumla güçlendirilmiş lityum silikat seramikler incelenecek olursa; monolitik olarak kullanıldıklarında, zirkonyum altyapı üzerine tabakalama porseleni uygulamasından daha yüksek kırılma direnci gösterdikleri gibi; lityum disilikat ile güçlendirilmiş cam seramiklere alternatif olarak kullanılabilirliği gösterilmiştir.^{45,46}

Yüksek dayanımlı cam seramikler, farklı renk tonu ve translüensliklerde hazırlanabilirler. Yüksek dayanımlı cam seramiklerin renk tonu, cam matrisinde çözünen pigmentlerle (genellikle metal oksitler) ayarlanır.⁹

IPS e.max CAD bloklar, 16 farklı Vita renk tonu ve 4 farklı beyazlık derecesinde mevcuttur. Farklı tip üretim teknikleri için, düşük translüensi, yüksek translüensi ve orta opasite gibi farklı translüenslikte bloklar üretilebilmektedir. VITA Suprinity blokları ise 8 farklı Vita renk tonu (OM1,

A1, A2, A3, A3.5, B2, C2 ve D2) ve 2 farklı translüenslikte (Translütent: T ve Yüksek Translütent :HT) bulunmaktadır. Celtra Duo blokları düşük translütent (LT) ve yüksek translütent (HT) şeklinde bulunmaktadır. LT blokları 5 farklı renk tonu içerirken (A1, A2, A3, A3.5 ve B2), HT blokları 3 farklı renk tonuyla (A1, A2, A3) sınırlıdır.⁹

Frezelenmiş CAD/CAM cam seramik bloklarda kristalizasyon işleminden sonra, translüenslik ve opasitede önemli değişiklikler olur. Yüksek translütent cam seramiklerle karşılaştırıldığında, zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat cam seramik daha opak bir yapı gösterir. Fakat burada esas belirleyici faktör materyal kalınlığı ve yüzey özelliğidir.^{9,47}

CAD/CAM güçlendirilmiş cam seramiklerin floresan özelliği de gösterilmiştir. Test edilen cam seramiklerin tamamı, doğal dişten anlamlı olarak daha az floresan özellik göstermiştir. Lityum disilikat cam seramik (IPS e.max CAD), mavimsi dalga boyunda, düşük floresan özellik göstermektedir.⁹ Zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat cam seramik, doğal dişe kıyasla daha yeşilimsi renk tonunda, daha düşük yayımlı ve düzensiz floresan özellik gösterir.⁴⁸

Adeziv Simantasyon

CAD/CAM yüksek dayanımlı cam seramiklerin en önemli avantajı adeziv simantasyon yapılabilmesidir. Asidik uygulamalar restorasyon yüzeyini modifiye ederek mikropörözite oluşturur ve restorasyon rezin simanla mikromekanik olarak bağlanır. Adeziv simantasyon minimal invaziv ve konservatif tedavide temel gerekliliktir.⁹

Mikroretatif yüzeyi geliştirmek için, restorasyon iç yüzeyinde üreticinin önerilerine uygun olarak (e.max CAD ve e.max Press 20 sn, Suprinity 20 sn ve Celtra Duo 30 sn) %5 hidroflorik asitle pürüzlendirilmelidir.^{29,40,42} Hidroflorik asit hava su spreyi ile basınçla durulanır. Asitlemeden sonra mikropörözitelere çöken kristaller temizlenmelidir. Çökmüş kristaller adeziv simanla yarışa girerek, bağlanma dayanıklılığını (bond strength) düşürür.⁴⁹ Bundan dolayı asitlemeden sonra restorasyon iç yüzeyi %35 lik fosforik asitle ya da %98 lik alkol çözeltisi ile 1-3 dk arası ultrasonik banyo ile temizlenmelidir. Sonrasında yüzey kurutulmalı ve silanlanmalıdır. Silanın reaksiyona girmesi için 1 dakika beklenmelidir. Metakrilat içeren organofonksiyonel grup rezin siman ile kopolimerize olurken, silanol grubu da camsı yapıya bağlanacaktır. Sartori ve ark.'nın elde ettiği verilere göre; zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat cam seramikler için kullanılan metakriololoksidesil dihidrojen fosfat (MDP) içeren silanlar, konvansiyonel silanlara göre daha yüksek bağlanma dayanımı göstermektedir.⁹

SONUÇ

CAD/CAM yüksek dayanımlı cam seramikler mekanik ve optik özellikleri açısından klinik kullanıma uygundur. CAD/CAM monolitik lityum disilikat ile güçlendirilmiş cam seramiklerin, klinik olarak uzun ömür gösterdiğine dair ye-

terli sayıda kanıt olmasına rağmen, CAD/CAM zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat cam seramikler için daha fazla sayıda bağımsız klinik çalışmaya ihtiyaç vardır. CAD/CAM teknolojisi kullanılarak üretilen monolitik restorasyonlar, dental rehabilitasyon için uygun restoratif seçeneklerdir.

KAYNAKLAR

1. Lebon N, Tapei L, Duret F, Attal JP. Understanding dental CAD/CAM for restorations- dental milling machines from a mechanical engineering viewpoint. Part A: chairside milling machines. *Int J Comput Dent* 2016; 19(1): 45-62.
2. El- Meliegy E, van Noort R. 1- History, Market and Classification of Bioceramics, Part I Introduction to Medical Ceramics. *Glasses and Glass Ceramics for Medical Applications*. New York: Springer, 2012. p.3-14.
3. Denry I, Kelly JR. Emerging ceramic based materials for dentistry. *J Dent Res* 2014; 93: 1235-1242.
4. Belli R, et al. Chairside CAD/CAM materials. Part 1: Measurement of elastic constants and microstructural characterization. *Dent Mater* 2017; 33(1): 84-98.
5. Wandler M, et al. Chairside CAD/CAM materials. Part 2: Flexural strength testing. *Dent Mater* 2017; 33(1): 99-109.
6. Anusavice KJ. Chapter 18 Dental ceramics. Part 4: Indirect Restorative Materials. *Phillip's Science of Dental Materials*. St. Louis: Elsevier, 2013. p.418-474.
7. Elsaka SE, Elnaghy AM. Mechanical properties of zirconia reinforced lithium silicate glass-ceramic. *Dent Mater* 2016; 32(7): 908-914.
8. Guess PC, Selz CF, Voulgarakis A, Stampf S, Stappert CF. Prospective clinical study of press-ceramic overlap and full veneer restorations: 7-year results. *Int J Prosthodont* 2014; 27(4): 355-358.
9. Sartori N, et al. CAD/CAM High Strength Glass- Ceramics. *Quintessence of Dental Technology*. 2015; 38: 39-54.
10. Höland W, Schweiger M, Frank M, Rheinberger V. A comparison of the microstructure and properties of the IPS Empress 2 and the IPS Empress glass-ceramics. *J Biomed Mater Res*. 2000; 53(4): 297-303.
11. Schultheis S, Strub JR, Gerds TA, Guess PC. Monolithic and bi-layer CAD/CAM lithium-disilicate versus metal-ceramic fixed dental prostheses: comparison of fracture loads and failure modes after fatigue. *Clin Oral Investig* 2013; 17(5): 1407-1413.
12. Esquivel-Upshaw JF, Anusavice KJ, Young H, Jones J, Gibbs C. Clinical performance of a lithia disilicate-based core ceramic for three-unit posterior FPDs. *Int J Prosthodont* 2004; 17(4): 469-475.
13. Valenti M, Valenti A. Retrospective survival analysis of 261 lithium disilicate crowns in a private general practice. *Quintessence Int* 2009; 40(7): 573-579.
14. Marquardt P, Strub JR. Survival rates of IPS empress 2 all-ceramic crowns and fixed partial dentures: results of a 5-year prospective clinical study. *Quintessence Int* 2006;

37(4): 253-259.

15. Teichmann M, Göckler F, Weber V, Yıldırım M, Wolfart S, et al. Ten-year survival and complication rates of lithium-disilicate (Empress 2) tooth-supported crowns, implant-supported crowns, and fixed dental prostheses. *J Dent* 2017; 56: 65-77.

16. Kern M, Sasse M, Wolfart S. Ten-year outcome of three-unit fixed dental prostheses made from monolithic lithium disilicate ceramic. *J Am Dent Assoc* 2012; 143(3): 234-240.

17. Wolfart S, Bohlsen F, Wegner SM, Kern M. A preliminary prospective evaluation of all-ceramic crown-retained and inlay-retained fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2005; 18(6): 497-505.

18. Simeone P, Gracis S. Eleven-Year Retrospective Survival Study of 275 Veneered Lithium Disilicate Single Crowns. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2015; (5): 685-694.

19. Toman M, Toksavul S. Clinical evaluation of 121 lithium disilicate all-ceramic crowns up to 9 years. *Quintessence Int* 2015; 46(3): 189-197.

20. Hench LL, Day DE, Höland W, Rheinberger VM. Glass and Medicine. *Int J Appl Glass Sci* 2010; 1: 104-117.

21. Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, Silva NR, Bonfante EA. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *Int J Prosthodont* 2015; 28(3): 227-235.

22. Höland W, Apel E, van't Hoen C. Studies of crystal phase formations in high strength lithium disilicate glass-ceramics. *J Non-Cryst Solids* 2006; 352: 4041-4050.

23. Stookey SD. Catalyzed crystallization of glass in theory and practice. *Ind Eng Chem* 1959; 51: 805-808.

24. Höland W, Beall GH; Chapter 1 Principles of Designing Glass-Ceramic Formation 1. American Ceramic Society. *Glass-Ceramic Technology*, ed 2. Hoboken: Wiley, 2012. p.1-72.

25. Monmaturapoj N, Lawita P, Thepsuwan W. Characterisation and properties of lithium disilicate glass ceramics in the SiO₂-Li₂O-K₂O-Al₂O₃ system for dental applications. *Adv Mater Science Eng* 2013; 2013: 1-11.

26. Goharian P, Nemati A, Shabani M, Afshar A. Properties, crystallization mechanism and microstructure of lithium disilicate glass-ceramic. *J Non-Cryst Solids* 2010; 356: 208-214.

27. Höland W, Beall GH; American Ceramic Society. Composition systems for glass-ceramics. *Glass-Ceramic Technology*, ed 2. Hoboken: Wiley, 2012. p.75-206.

28. El-Meliegy E, van Noort R. 4- Formulation of Medical Glasses. Part II Manufacturing Medical Glasses. *Glasses and Glass Ceramics for Medical Applications*. New York: Springer, 2012. p.57-78.

29. IPS e.max Scientific Documentation. Ivoclar Vivadent,

2009.

30. Tulyaganov DU, Agathopoulos S, Kansal I, Valerio P, Ribeiro MJ, et al. Synthesis and properties of lithium disilicate glass-ceramics in the system SiO₂-Al₂O₃-K₂O-Li₂O. *Ceram Int* 2009; 35: 3013-3019.

31. Beall GH. Glass-ceramics: Recent development and application. *Ceram Trans* 1993; 30: 241-266.

32. Beall GH. Design of and properties of glass ceramics. *Annu Rev Mater Sci* 1992; 22: 91-119.

33. Headly TJ, Loehman RE. Crystallization of a glass ceramic by epitaxial growth. *J Am Ceram Soc* 1984; 67: 620-625.

34. Apel E, Hoen C, Rheinberger V, Höland W. Influence of ZrO₂ on the crystallization and properties of lithium disilicate glass ceramics derived from a multi component system. *J Eur Ceram Soc* 2007; 27: 1571-1577.

35. Höland W, Schweiger M, Watzke R, Peschke A, Kappert H. Ceramics as biomaterials for dental restoration. *Expert Rev Med Devices* 2008; 5: 729-745.

36. Guess PC et al. All Ceramic systems: Laboratory and clinical performance. *Dent Clin of North Am* 2011; 55: 333.

37. Seydler B, Schmitter M. Clinical performance of two different CAD/CAM-fabricated ceramic crowns: 2-Year results. *J Prosthet Dent* 2015; 114(2): 212-216.

38. Traini T, Sinjari B, Pascetta R, Serafini N, Perfetti G, et al. The zirconia-reinforced lithium silicate ceramic: lights and shadows of a new material. *Dent Mater J*; 35(5): 748-755.

39. Denry I, Kelly JR. Emerging ceramic-based materials for dentistry. *J Dent Res* 2014; 93: 1235-1242.

40. The new DNA of high-strength glass ceramics, Celtra Duo. Dentsply 2013.

41. Kruger S, Deubener J, Ritzberger C, Höland W. Nucleation kinetics of lithium metasilicate in ZrO₂-bearing lithium disilicate glasses for dental application. *Int J Adv Glass Sci* 2013; 4: 9-19.

42. VITA Suprinity: Technical and Scientific Documentation. VITA Zahnfabrik, 2013.

43. Durschang B, Probst J, Thiel N, Bibus J, Vollman M, Schusser U (inventors). Fraunhofer-Gesellschaft, Degudent, Vita Zahnfabrik, assignees. Lithium disilicate glass-ceramic, method for production thereof and use thereof. US patent application 20120309607 A1, 6 December 2012.

44. Al-Akhali M, Chaar MS, Elsayed A, Samran A, Kern M. Fracture resistance of ceramic and polymer-based occlusal veneer restorations. *J Mech Behav Biomed Mater* 2017; 74: 245-250.

45. Hamza TA, Sherif RM. Fracture Resistance of Monolithic Glass-Ceramics Versus Bilayered Zirconia-Based Restorations. *J Prosthodont* 2017; 18.

46. Sieper K, Wille S, Kern M. Fracture strength of lithium disilicate crowns compared to polymer-infiltrated ceramic-network and zirconia reinforced lithium silicate

crowns. J Mech Behav Biomed Mater 2017; 74: 342-348.

47. Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A, Ilie N. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. J Prosthet Dent 2015; 113(6): 534-540.

48. Rey Duro F, Souza Andrade J, Duarte Jr S. Fluorescence: Clinical evolution of new composite resins. Quintessence Dent Technol 2012; 35:145-156.

49. Duarte JR S, Phark J-H, Blatz M, Sadan A. Ceramic systems: An ultrastructural study. Quintessence Dent Technol 2010; 33:42-60.

Aşırı harabiyet gösteren endodontik tedavili dişlerin protetik restorasyonları

Posthetic restorations of severely damaged endodontically-treated teeth

Dt. Ghyeath Munadhil Azeez
Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0003-4052-264X

Doç. Dr. Işıl Çekiç Nagaş
Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0002-2768-7207

Geliş tarihi: 22 Ağustos 2017

Kabul tarihi: 22 Mart 2018

doi: 10.5505/yeditepe.2019.36449

Yazışma adresi:

Dr. Işıl Çekiç Nagaş
Servi sokak 6A/7, Kolej, Ankara, Türkiye
Tel.: +90 312 203 41 79
E-posta: isilcekic@gmail.com

ÖZET

Endodontik tedavi; çürük, kırık veya periodontal hastalıktan belirgin olarak etkilenen dişlerde, kök çevresi sağlığının sürdürülmesi için kök kanalından canlı bakteri ve toksinlerin uzaklaştırılması amacıyla uygulanmaktadır. Endodontik tedavili dişin uzun dönem başarısı sadece kök kanal tedavisine değil, aynı zamanda post-endodontik restorasyonun kalitesine bağlıdır. Geçmişte, yapısal olarak zayıflamış endodontik tedavili dişin post-endodontik restorasyonu çok sert materyallerle gerçekleştirilmekteydi. Son günlerde, dentini yakın bir şekilde taklit eden materyaller tercih edilmektedir. Bu dişlerin restorasyonu, restoratif materyalin tutuculuk ve direnci, kalan diş dokusunun okluzal kuvvetlere direnci, uygun koronal ve kök içi tıkkama ve aynı zamanda estetik gibi gereksinimleri sağlamalıdır. Bu derlemede, aşırı harabiyete uğrayan endodontik tedavili dişlerin protetik restorasyonları ve bu alandaki güncel gelişmeler irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Endodonti, prostodonti, dental restorasyon.

SUMMARY

Endodontic therapy is performed on teeth significantly affected by caries, fracture or periodontal disease, for eliminating viable bacteria and toxins from the root canal to sustain periradicular health. The long-term success of endodontically treated teeth depends not only on root canal therapy itself as well as the quality of the post-endodontic restoration. In the past, the post-endodontic restoration of endodontically treated teeth that is structurally weakened was performed with very rigid materials. Nowadays, the materials that simulate dentin closely are mostly preferred. Restoration of these teeth needs to fulfill the necessities such as retention and resistance of the restorative material, the resistance of the remaining dental tissue to occlusal forces, proper coronal and intraradicular obturation and also aesthetic. In this review, prosthetic restorations of severely damaged endodontically-treated teeth and the current innovations in this field have been clarified.

Keywords: Endodontics, prosthodontics, dental restoration.

GİRİŞ

Dişler endodontik tedavi sonrasında, biyolojik ve mekanik değişikliklere uğramaktadır.¹ Kanal tedavili dişlerde mekanik değişimler biyolojik nedenlere veya diş dokusunda kayıplara neden olabilecek faktörlere bağlı olarak oluşabilmektedir. Endodontik tedavili dişlerin kırılmaya daha yatkın olmasının nedeni, diş dokusundaki kayıplardır. Artan kavite derinliği ve kavite boyutları ile birlikte tüberkül esnekliği de en yüksek değere ulaşmaktadır.² Bu durumla birlikte, kanal tedavisi sırasında kullanılan solüsyonlar da, dişin kırılma ihtimalini de arttırmaktadır. Endodontik tedavi tamamlandığında, dişin hemen restore edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, zayıf ve eksik restorasyonların endodontik tedavili dişlerin ağızda kalma başarısını azalttığı düşüncesi, restorasyonların kanal tedavisinde son basamak olup olmadığı tartışmasını doğurabilmektedir.²

Bu nedenle, endodontik tedavi sonrası yapılacak olan post-endodontik restorasyonlar; kanal tedavili dişlerin uzun dönem başarısı açısından büyük önem arz etmektedir.

1. Endodontik tedavi sonrası dişlerde oluşan yapısal değişiklikler

Kanal tedavisini takiben, dişin vitalitesini kaybetmesiyle birlikte nem içeriği de bir miktar değişmektedir.¹ Nem kaybı, dentin sıvısında değişime neden olurken (%9), organik ve inorganik bileşenlere bağlı dentin sıvısında bir değişim oluşmamaktadır.³ Bu değişikliklerle birlikte, dişin elastisite modülüsü ve oransal limit değerlerinde hafif değişiklikler oluşmaktadır.¹ Ancak su içeriği değişikliğiyle ilişkili olarak; sıkıştırma ve çekme kuvvetleri değerlerinde bir azalma görülmemektedir.

Diş biyomekaniğindeki esas değişiklikler; çürüğü, kırığı veya kavite preparasyonunu takiben sert doku kaybına bağlı olarak görülmektedir (endodontik tedavi giriş kavitesi dahil). Konservatif bir giriş kavitesini takiben oluşan sert diş dokusu kaybı, diş dayanıklılığını sadece %5 etkilemektedir.^{4,5} Takip eden kanal preparasyonunun da etkisi ile kırılma dayanımı azalmaktadır.^{4,5} Esasen, diş dayanıklılığında en büyük azalma, özellikle marjinal kenar kaybıyla beraber olan geniş giriş kavitelerinden kaynaklanmaktadır. Endodontik giriş kavitesiyle beraber MOD preparasyonunun maksimum diş kırıklarına sebep olduğu gösterilmiştir. Kavite derinliği, isthmus genişliği ve konfigürasyonu, diş dayanımını azaltmada ve kırılma riskinde yüksek ölçüde kritik konumda bulunmaktadır.⁶

Dişlerin periodontal ligamentlerinde bulunan mekanoreseptörler ve kaslardaki duyu reseptörleri, dişler üzerine gelen kuvvetlerin büyüklüğü ve yönünü algılamaktadır. Apikal bölgede pulpada bulunan sinirler de dokunma ve basıncın algılanmasında rol oynamaktadırlar.⁷ Kök kanal tedavisi ile birlikte dişlerde bulunan pulpa dokusunun uzaklaştırılması ile birlikte, duysal geri bildirim mekanizması kaybolmakta, çiğneme sırasında dişin kendini koruma fonksiyonu azalarak diş dışarıdan gelen etkenlere karşı savunmasız kalmaktadır.^{7,8}

Tedavide kullanılan irrigasyon solüsyonları ve dezenfektanlar (sodyum hipoklorit ve şelasyon ajanları), dentinin mineral ve organik içeriğini değiştirmekte, dişin birtakım özelliklerini etkileyebilmektedir.⁹ Şelatörler, kompleks formlarıyla kalsiyum tüketirler ve ayrıca nonkollajenöz proteini etkilerler ve dentin erozyonu ile yüzey yumuşamasına yol açmaktadırlar.⁹ Konsantrasyona, maruz kalma süresine ve diğer faktörlere bağlı olarak sodyum hipoklorit, uzun peptid zincirlerini hidroliz ederek proteolitik bir durum oluşturabilmektedir.¹⁰ Bu değişiklikler, dentin ve kök yapısını etkileyerek bağlanma özelliklerini değiştirebilmektedir.

Peritübüler dentinin elastisite modülüsü 29.8 GPa, buna karşılık intertübüler dentinin elastisite modülüsü pulpaya

yakın kısımda 17.7 GPa ve kök yüzeyine yakın bölgede 21.1 GPa'dır.¹¹ İntertübüler dentinin sertliğinin değişmesine dayanarak, sertliğin azalması ile birlikte dentin elastisite modülüsünün 16.5 ile 18.5 GPa arasında değiştiği bildirilmektedir.¹²

2. Endodontik tedavi sonrasında yapılacak restorasyon seçenekleri

2.1. Post-kor restorasyonları

Postlar, büyük miktarda koronal diş dokusu kaybına uğramış dişlerde korunmuş dişin tutunmasını sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Zayıflayan dişten stresi uzaklaştırmak ve kök kırığını engellemek, dişin kökünden ankraj sağlamak, restorasyonun yeterli tutuculuğunu sağlamak ve kronu desteklemek postların başlıca görevleridir. İlk defa 1742'de Fauchard tarafından kullanılmıştır. 1966'da prefabrike postların kullanımına başlanmıştır.¹³

Yapılan çalışmalarda, post-kor restorasyonların, dişlerde zayıflamaya ve perforasyona neden olabileceği ve kırık oluşma riski nedeniyle endodontik tedavinin yenilenmesinin daha zor hale gelebileceği bildirilmiştir.^{6,14,15} Postlarla restore edilen dişlerin değerlendirildiği bir çalışmada, postların klinik ömürleri 17.4 yıl olarak bildirilmiştir.¹⁶ Guldener ve ark.¹⁷ endodontik tedavili dişlerin fiber post ile restore edildiklerinde elde edilen başarı ve başarısızlıklarını 5 yıllık periyotta değerlendirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda, 8.8 ± 2.3 yıllık bir değerlendirme sonunda, genel başarı oranı %89.6 olarak bulunmuştur. Fiber postla restore edilen dişlerde bu oran %94.3 civarındayken, fiber post içermeyen dişlerde %76.3 kadardır. Diş kaybındaki ana sebep kök kırığıdır (%9.7) ve postlarda tutuculuk kaybı gözlenmemiştir. Biyolojik ve teknik komplikasyon göstermeden başarıyla tedavi edilen ve tüm gözlem boyunca ek tedavi gerektirmeyen vakalar %79.9 olarak bulunmuştur.¹⁷ Zicari ve ark.¹⁸ endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda, cam fiber postlar ve kompozit korlar ile altın alaşımli postlar ve korların kullanılmasının 3 yıllık sonuçlarını kontrollü klinik deneylerle karşılaştırmışlardır. Üç yıllık takip sonucunda her iki materyal de klinik olarak iyi performans göstermişlerdir.¹⁸ Murali Mohan ve ark.'nın¹⁹ endodontik tedavili dişleri, fiberle güçlendirilmiş rezin postlar ve direkt kompozit korlar ile restore edildikten ve kron ile kaplandıktan sonraki başarısını değerlendirdikleri bir çalışmada, endodontik tedavili kırık dişlerin tedavisinde en iyi tedavinin fiber postlar olduğu sonucunu bildirmişlerdir.¹⁹

2.1.1 Ferrule etkisi

Kron preparasyonunun gingivalinde yer alarak, kalan diş dokusunu bir arada tutan vertikal diş dokusu bandı, ferrulenin, fonksiyon sırasında kök kırığına engel olduğu çalışmalarda bildirilmiştir. Bunun yanı sıra, dayanıklılığı artırarak, tutuculuk sağlamak ve restorasyonun klinik ömrünü artırmaktadır.

Yapılan bir çalışmada, 1 mm vertikal yükseklikte ferruleye sahip dişlerde, ferrulesiz dişlere göre daha fazla kırık daya-

nımı rapor etmişlerdir.²⁰ Başka bir çalışmada ise, 1,5-2 mm ferruleye sahip dişlerde başarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir.²¹ Bunun yanı sıra yapılan diğer bir çalışmada 2 mm ferruleye sahip dişler ile ferrulesiz dişler değerlendirilmiş ve kırık direnci bakımından fark olmadığı rapor edilmiştir. Ferrule varlığında oluşan kırıkların restore edilebilir ve ferrulesiz dişlerde oluşan kırıkların restore edilemez durumda olduğu gösterilmiştir.²²⁻²⁴

2.1.2. Günümüzde kullanılan post materyalleri

1. Metal alaşımlar

Metal prefabrike postlar, günümüzde halen kullanılan post sistemleridir. Bu postların üretiminde; paslanmaz çelik, krom-nikel, altın-platin-palladyum, krom-kobalt ve saf titanyum ve titanyum alaşımları tercih edilmektedir.²⁵

2. Fiber postlar

Fiber postlar, dentine yakın elastikiyet özellikleri ve estetik restorasyonların altında kullanılabilmesi nedeniyle günümüzde sıklıkla tercih edilen post sistemleri arasındadır.²⁶

a. Karbon fiber postlar

Prefabrike karbon fiber postlar, 1992 yılında diş hekimliğinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu postlar; rezin matris içinde paralel şekilde sıralanan 8 µm çapındaki karbon fiber sistemlerinden oluşmaktadır. Fiber yapı, post yapısının ağırlıkça %64'ünü oluşturan bir yapıdır. Karbon fiberler ile matris yapı arasındaki birleşim organikdir. Siyah rengi nedeniyle estetik problemler oluşturabilmektedir. Diş hekimliğinde kullanılan metal içeriğe sahip olmayan ilk postlar, bu postlardır.²⁷

b. Kuartz fiber postlar

Bir diğer fiberle güçlendirilmiş post da, ışığı geçiren yapıya sahip kuartz fiber post sistemleridir. Kök kanalından ışığı geçirerek, kem kimyasal hem ışık ile sertleşen rezin simanların polimerizasyonlarına katkı sağlamaları en önemli avantajlarıdır.²⁸

c. Polietilen fiber postlar

Polietilen fiber postlar; biyolojik uyumluluğu yüksek, estetik, ışığı geçiren ve uygulanması kolay olan post materyalleridir. Bu uygulamalar, kök kanalının güçlendirilmesi ve kırılmaya karşı dayanımlarının artırılması amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca polietilen fiber yumuşak halde iken şekillendirildiği için diş dokusunun gereğinden çok uzaklaştırılmasını gerektirmemektedir.²⁹

d. Cam fiber postlar

Cam fiber postlar, farklı tipte cam yapılardan yapılabilir. Post uygulamalarında yaygın olarak kullanılan cam, elektrikli cam (E-cam)'dır ve SiO₂, CaO, B₂O₃, Al₂O₃ ve diğer bazı alkali metal oksitlerini içermektedir. Çok iyi derecede bir elektrik yalıtkanıdır (Resim 1).²⁶



Resim 1. Kron harabiyeti gösteren 44 nolu dişin fiber post ile restorasyonu.

Gbadebo ve ark.'nın koronal diş yapısı harabiyete uğramış endodontik tedavili dişlerin cam-fiber postlar ile restore edildikten 6 ay sonraki başarısını değerlendirdikleri bir çalışmada, post-kor-kron ve kök kırıkları ile ilgili olarak 6. ay takip sonuçlarında cam-fiber postla restore edilen dişlerin yüksek performans gösterdiği sonucuna varılmıştır.³⁰

3. Seramik postlar

Metal postlar endodontik tedavili dişlerde kullandığında, tam seramik kronlardan ve ince gingival dokudan yansıyabilmektedir. Kıymetsiz alaşımlar kullandığında da, korozyon ürünleri renklenmeye sebep olabilmektedir. Tam seramik postlar ve korlar, bu problemleri çözmek için tam seramik kronlarla kombine halde kullanılmaktadır. Bu sistemler, yüksek derecede biyoyumludur ve tam seramik restorasyonun translusentliğini arttırmaktadır.³¹

Koutayas ve ark.,³¹ 4 farklı teknik (infiltrate (slip-casting) teknik, kopya milled, iki parça tekniği (prefabrike zirkonya seramik post ve kopya milled alümina zirkonya seramik kor tekniği) ile ısı ve basınç tekniği (prefabrike zirkonya seramik post ve ısı ile preslenen cam-seramik kor) kullanarak yüksek sertlikte seramik üretmişlerdir. Tam seramik post ve kor üretimini endikasyon, kontrendikasyon, avantaj ve dezavantaj yönünden karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, adeziv teknoloji ile yapıştırılmış tam seramik post ve korların tam seramik kronlarla kombine kullanıldığını bildirmişlerdir. Çünkü daha iyi ışık iletimi ve yansımaya katkıda bulunup doğal translusentlik sağlamakta ve mükemmel biyoyumluluk sunmaktadırlar.³¹

a. Dökülebilir cam seramikler

Dökülebilir cam-seramiklerin üretimi, camın kontrollü kristalizasyonunu esas almaktadır. Tetrasilik mik kristalleri, malzemenin hem kristal hem cam özelliğini taşımasını sağlamaktadır. Bu seramikler, ışık geçirgenliği yüksek olan seramik sistemlerinden biridir. Dökülebilir cam seramik postların dayanıklılıkları az olduğu için, kullanımları sınırlıdır.⁸

b. Cam infiltre edilen seramikler

Bu sistemde oksit alt yapı önce özel bir fırında şekillendirilerek, içerisine cam partikülleri infiltre edilmektedir. Sinterleme sırasında kristaller birbirine yaklaşmakta ve çatlak ilerlemesi sınırlandırılmaktadır. Cam infiltrasyonu da poröziteler ortadan kaldırılmaktadır. Alüminyum oksitle güçlendirilmiş seramik postlar, uzun yapım süresi ve teknik işlemlerdeki hassas çalışma gerekliliği nedeniyle çok fazla tercih edilmemektedir.⁸

c. Zirkonyum oksit esaslı seramikler

Zirkonya seramikler, yüzyıldan fazla bir süre önce diş hekimliğine tanıtılmıştır.²⁹ Zirkonya oda sıcaklığında monoklinik ve 1170°C'nin üzerinde tetragonal hale gelmektedir.³² 2370 °C'nin üzerinde görülen faz kübik fazdır. Zirkonya seramiklerin faz dönüşümlerinin engellenmesi ve stabil kalabilmeleri için birtakım metal oksitler ilave edilmektedir.¹⁵ %3 itriyum oksit (Y₂O₃) ile saf zirkonyum oksitin oda sıcaklığında, tetragonal fazda stabilizasyonu sağlanır ve parsiyel olarak stabilize edilmiş zirkonyum oksit materyali oluşturulur.^{29,32}

Zirkonyum oksitin bükülme ve kırılma dayanıklılığı yüksektir, yeterli kimyasal stabilitesiye sahiptir ve biyoyumludur. Tüm bu olumlu özellikleri, zirkonyanın bir post materyali olarak kullanılmasını destekleyen karakteristik özellikleridir. Bununla birlikte, post materyali olarak kullanılmasının bir takım sınırlamaları vardır.³³ Zirkonyum oksit postların (~200 GPa) fiber postlara (~20 GPa) göre yüksek elastisite modülüsü, stresin dentine iletilmesine ve kök kırıklarına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra, kanal tedavisinin tekrarlanmasını gerektiren durumlarda zirkonyum oksit postun kanaldan çıkarılması çok zordur.³⁴

Özkurt ve ark., zirkonya postların retansiyonu, kırılma dayanımı, mikrosızıntısı, ışık geçirgenliği, estetik avantajları ve radyodansitesi hakkında yaptıkları çalışma sonucunda zirkonya postların, tam seramik kronların estetik kalitesini artırdığı ve geliştirdiği sonucuna varmış ve kullanımını tavsiye etmişlerdir.³⁴

Metal postlar ile zirkonya postların karşılaştırıldığı bir çalışmada, seramik kor ile desteklenen zirkonya postlar, kompozit ve döküm kor ile desteklenen titanyum postlara göre daha yüksek kırılma dayanımı sergilemiştir.³⁵

Diş renginde postların kök dentinine bağlanma dayanımının değerlendirildiği bir çalışmada, zirkonya ve fiber postların bağlanma dayanımı arasında fark görülmediği bildirilmiştir.³⁶

2.1.3. Kor materyalleri

Kor materyalleri, endodontik tedavili dişlerin kayıp koronal kısımlarının tamiri ve zayıflamış diş yapılarının stabilize edilmesi amacıyla kullanılmaktadır. En sık kullanılan materyaşşer, cam iyonomer, kompozit rezin, amalgam, döküm metal alaşımları ve seramiklerdir. Döküm post-kor uygulamalarında, kor kısmı dişin ya da modelin üzerinde şekillendirilebilmektedir. Prefabrik uygulamalarda ise,

postun simantasyonunu takiben, diş üzerinde kor kısmı oluşturulmaktadır. Seramik uygulamalarda ise kor, diş üzerinde oluşturulabileceği gibi tek parça seramik post-kor olarak laboratuvar da yapılabilmektedir.³⁷⁻³⁹

Kor materyalleri, pulpa ve dentini kimyasal ve termal etkilere karşı ve mikrosızıntıya karşı korumalıdır. Bununla birlikte, kor materyalinin uzun dönem etkin bir şekilde kullanılabilmesi, kor materyali-rezidüel dentin ve kor materyali-post arasındaki bağlantının güçlü olmasına bağlıdır.³⁷ Kor materyalinin bir diğer önemli özelliği de sertliğidir. Yapılan bir çalışmada; post-kor ile restore edilen dişlerin kron restorasyonlarının yapılması ile birlikte, korun sertliğinin öneminin azaldığı bildirilmiştir.⁴⁰

Günümüzde kullanılan kor materyalleri

1. Amalgam

Fabrikasyon postlarla kullanımı çoğu zaman tercih edilen bir materyaldir. Amalgam aynı zamanda, post materyali olarak da kullanılabilir. Özellikle posterior dişlerde kanala çok iyi kondanse edilmiş amalgam üzerine aynı se- ansta kor kısmı da amalgamla hazırlanabilmektedir. Yeterli diş dokusunun bulunduğu durumlarda, kor materyali yerine dokunun eksik kısımlarını tamamlanarak anatomik bir kron olarak da kullanılabilir.⁴¹

2. Cam iyonomer

Cam iyonomer simanların kor materyali olarak kullanımının test edildiği çalışmalarda, gerilim ve basma dayanımının düşük olduğu ve kor materyali olarak düşük kırılma dayanımına sahip olduğu görülmüştür.⁴¹ Cam iyonomer simanların sertleşme reaksiyonlarının uzun sürede olması ve neme karşı aşırı hassasiyeti dezavantajlarıdır. Bu gibi dezavantajları azaltmak için metal tozları ve rezinlerle güçlendirilmiş formları üretilmiştir. Ancak yapılan çalışmalar, kor materyali olarak kompozit ve amalgama göre düşük fiziksel özellikler gösterdiklerini belirtmektedir. Ayrıca renklerinin de opak olması, tam seramik restorasyonların altında kullanılmalarını kısıtlamaktadır.⁴¹

3. Kompozit rezinler

Kompozit rezin kor, kalan diş yapısına tamamen adapte olmaktadır. Çok kolay uygulanmakta, çabuk sertleşmekte, bu da ölçü ve model elde etme sırasında meydana gelebilecek başarısızlıkları azaltmaktadır. Korun kompozit yapısı; kalan diş yapısına, posta, rezin simana ve restorasyona yüksek bağlayıcılık sağlamaktadır.⁴² Kor yapımında kullanılan kompozit rezin, sonuç restorasyon için aynı se- ansta kolayca prepare edilebilmektedir. Ağızdaki doğal uyumun sağlanabilmesi için birçok renk seçeneği vardır. Kompozitin yapımından sonra su emmesi gibi dezavantajı mevcuttur.⁴³ Kompozit korların en büyük dezavantajı, polimerizasyon sırasında meydana gelen büzülme sonrasında oluşan mikro aralıklardır. Polimerizasyon büzülmesi, 15 mikron kadar aralanmaya yol açabilmektedir.⁴⁴ Pilo ve ark. yaptıkları çalışmada, kompozit korların metal korlar ile benzer kırılma dayanımı değerleri gösterdiğini ve kompo-

zit korların tam,ir edilmesi mümkün kırıklar oluşturduğunu bildirmişlerdir.⁴⁰

Tepilebilir kompozitler rezin ve doldurucularında yapılan değişikliklere bağlı olarak kor materyalleri, daha yoğun yapıda üretilmiştir ve kondanse edilerek uygulanabilmektedirler.⁴⁵ Bu tür kompozitlerde toplam hacimdeki doldurucu oranı % 48'den % 67'ye kadar çıkabilmektedir ve parçacık büyüklüğü en az 20 mikrondur. Doldurucu miktarı normal kompozitlere göre farklı değildir, sadece daha küçük boyutta ama daha yoğun doldurucu kullanılmaktadır. Mekanik olarak diğer kompozitlere oranla çok büyük avantajları yoktur, daha kolay uygulanabilmeleri ve hava kabarcığı kalma riskinin çok olmaması en büyük avantajlarıdır. Kor materyali için özel olarak yapılan kompozitler de mevcuttur. Bunlar hem daha rahat uygulanabilme hem de daha fazla miktarlarda polimerize edilebilme özelliklerine sahiptir. Fiziksel özellikleri, geleneksel kompozitlere göre daha iyidir.⁴⁶

Möllersten ve ark.⁴⁷ yaptıkları çalışmada, kompozit korların hem post hem de dentin pinleri ile güvenle kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Gateau ve ark. tarafından yapılan çalışmada, periyodik yükleme altında en yüksek direnci kompozit rezin korun, en az direnci ise cam iyonomer simanın gösterdiği, amalgamın ise kompozit rezine yakın bir direnç gösterdiği belirtilmiştir.⁴⁴

4. Döküm metal korlar

Döküm metal postlarla tek parça olarak hazırlanmaktadır (Resim 2).



Resim 2. Aşırı kron harabiyeti gösteren dişlerin döküm metal postlar ile restorasyonu. Sertlikleri, kullanılan alaşıma göre değişmektedir. Altın döküm korlar, soy metal alaşım olmalarından dolayı ağız ortamında daha az reaksiyona girmektedirler. Termal genişleme katsayıları, diş dokusuna yakındır. Kıymetsiz alaşımlardan yapılan korlar altına göre daha serttir, korozyona uğrayabilmektedirler ve mekanik özellikleri dentinden farklıdır.⁴⁸

5. Seramik korlar

Zirkonya içeren cam seramik kor (Cosmo-Ingot, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ağırlıkça % 58.5 SiO₂, % 15.5 ZrO₂, %4 P₂O₅, % 8 LiO₂ ve diğer doldurucu malzemelerden oluşmaktadır. Isı ve presleme işlemi ile post

yüzeyine uygulanmaktadır. Kompozitlere oranla seramik post yüzeyine daha iyi bağlanmaktadır. Seramik postlarla beraber tam seramik restorasyonların altında özellikle ön bölgede kullanımları önerilmektedir. Termal genişleme katsayıları, zirkonyum oksit postlarla uyumludur.⁴⁹ İndirekt olarak kullanılan cam seramik kor materyali ise (Ceracap, Komet Brasseler) post üzerine rezin siman ile simante edilmektedir.³⁴

Ergun ve ark.³⁷'nin farklı kor materyallerinin endodontik tedavili dişlerin kırılma dayanımını değerlendirdikleri çalışmalarında, tek parça zirkonya post-kor sistemlerin kompozit rezin ve rezin kor materyallerine göre daha yüksek kırılma dayanımı değerleri gösterdiği, ancak rezin esaslı kor materyallerinin kırık modlarının daha tamir edilebilir seviyede olduğu gözlenmiştir.

2.2. İnley-Onley-Overlay restorasyonlar

Kron içi restorasyonlar olarak adlandırılan inley, onley veya overlay kavite şekillerine göre sınıflandırılmaktadırlar. İnleyler; okluzal, gingival ve proksimal restorasyonlarda kullanılan en basit restorasyonlardır.⁴⁹ Dişi kuvvetlendirmemektedir, ancak eksik diş dokusunun yerini almaktadır. Çürük miktarının az olduğu veya restorasyonu olan premolar ve molarlarda endikedir. Onleyler ise, okluzal yüzeyin geriye kalan kısmını da kaplayarak stres birikimini önleyen, stresi geniş bir alana dağıtan uygulamalardır. Overlay uygulamalarında ise, bukkal veya lingual yüzeyler de restorasyona dahil edilmektedir. Kullanılan materyaller; metal, rezin kompozit, tam seramik ve polietere-terketon (PEEK)'dur.⁵⁰⁻⁵⁴

Günümüzde kullanılan inley-onley-overlay materyalleri

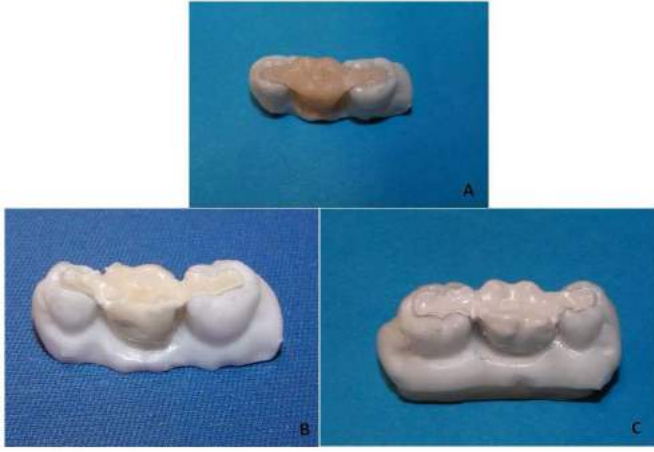
1. Metal inleyler

Dental alaşımlar, ANSIADA No. 5'e göre; yüksek soy (en az %60 soy metal ve %40 altın içeren), soy metal (en az %25 soy metal içeren) ve baz metaller (%25 ten az soy metal içeren) olmak üzere üç ana gruba ayrılmaktadır.⁵¹ Tip I ve II alaşımlar, uzama değerinin yüksek olmasından ve bu nedenle kolay parlatılabilme özelliğinden dolayı, düşük stresin olduğu bölgelerde inley materyali olarak kullanılmaktadır.

Altın kullanılarak yapılan restorasyonlar, ideal kenar uyumlarına sahip olmalarına rağmen estetik kaygılar nedeniyle günümüzde kullanılmamaktadır.⁵²

2. Kompozit rezin

Kompozit rezin ile yapılan inley/onley/overlayler (Resim 3);



Resim 3. İnceley tutuculu A. Kompozit rezin köprü, B.CAD/CAM fiber bloktan yapılan köprü, C. PEEK materyalinden yapılan köprü.

diş dokusunun desteklemenin yanı sıra estetik, marjinal uyum, mineye benzer kırılma dayanımı, karşıt dentisyona karşı uyumlu aşınma özelliği, ideal proksimal kontak ve mükemmel anatomik morfoloji gösterirler.⁵³ Bunun yanı sıra bu materyaller ile restore edilen dişlerde karşılaşılan problemler; postoperatif hassasiyet, marjinal renklenme ve bunun sonucunda sekonder çürüktür.

Son yıllarda, fiberle güçlendirilmiş kompozitlerin kullanımı giderek yaygınlaşmıştır ve inley tutuculu köprülerin yapımında sıklıkla kullanılmaktadırlar.⁵⁴

3. Tam seramikler

Seramik inley restorasyonlar, döküm metal ve amalgam inley restorasyonlara alternatiftir. Ancak materyalin kırılma dayanımı, iyi bir marjinal uyumun sağlanamaması ve bunun sonucunda mikrosızıntı, simantasyon ve sekonder çürük gibi sorunların oluşması, materyalin ilk yıllarında başarısız olmasına neden olmuştur.⁵⁵ Ancak 1980'lerden sonra, seramiklerin yapısal olarak güçlendirilme çalışmaları ve adeziv teknolojinin gelişimi ile birlikte materyal daha sıklıkla ve güvenle kullanılabilir hale gelmiştir.⁵⁶

Seramik restorasyonlar laboratuvar ortamında veya kliniklerde CAD/CAM sistemler (computer assisted design/computer assisted machining) (CEREC sistem (Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Germany), 3Shape Trios (Trios, Kopenhag, Danimarka), Procera (Nobel Biocare, Göteborg, Sweden vb.)) ile feldspatik seramiklerin, monolitik lithium disilikat seramiklerin, lösit cam seramiklerin, rezin nano-seramik ve zirkonyum oksit blokların işlenmesiyle yapılabilmektedir.⁵⁵⁻⁵⁸

Yapılan bir çalışmada, seramik inley ve kompozit rezin inleyler ile restore edilen molarların kırılma dayanımları karşılaştırılmış ve gruplar arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Ancak, seramik inleyler ile restore edilen dişlerdeki kırıkların daha tamir edilemeyecek seviyede olduğu gözlenmiştir.⁵⁹

4. Polietereterketon (PEEK)

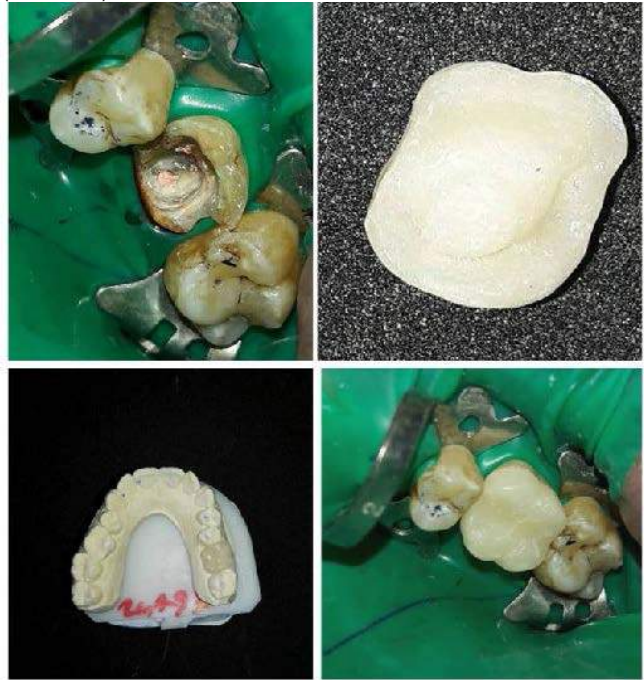
PEEK; medikal alanda, travma, ortopedik ve spinal implant vakalarında kullanılmaktadır. Ketonlar ile bağlanan aromatik moleküler zincir içeren ve yarı kristalin termoplastik polimer olarak adlandırılan bir materyaldir. Protetik

alanda; dental implantlarda, abutmentlarda, hareketli protez altyapı materyali olarak, inley, onley, köprü restorasyonlarında, teleskopik protezlerde giderek kullanımı artmaktadır.

Cekic-Nagas ve ark.⁵⁴'nün farklı inley materyallerinin kırılma dayanımını değerlendirdikleri çalışmada; fiberle güçlendirmenin köprülerin kırılma dayanımını arttırdığı ve CAD-CAM fiber blok ile PEEK materyalinden yapılan inley tutuculu köprülerin yüksek kırılma dayanımı değerleri sergilediği görülmüştür (Resim 3).

2.3. Endokron restorasyonlar

Endokron restorasyonlar, aşırı harabiyete uğrayan dişlerde uygulanan, pulpa odasından ve kavite marjinlerinden destek alan monolitik (tek-parça) restorasyonlardır. (Resim 4).



Resim 4. Aşırı kron harabiyeti gösteren 26 nolu dişin endokron ile restorasyonu.

Bu şekilde makroretansiyon pulpal duvarlar ile, mikroretansiyon ise adeziv simantasyon ile sağlamaktadır. Bağlanma yüzeyi gözönünde bulundurulduğunda, devital dişlerde vital dişlere göre daha fazladır ve bu durum da restorasyonun adeziv bağlantısının daha kuvvetli olup olmayacağı sorusunu akıllara getirmektedir.^{60,61} Adeziv teknolojinin gelişmesiyle günümüz seramiklerinin güçlendirilmesi, asitle pürüzlendirilebilmesi ve güçlü rezin simanlarla diş dokusuna bağlanması, posteriorda akla getirmiştir.⁶¹ Pulpa odası derinliğinin 3 mm'den az olduğu vakalarda ve servikal marjin genişliği 2 mm'den az ise yeterli bağlantı alanı sağlanamayacağı için kontrendikedir. Yapılan uzun dönem çalışmalarda; onley ve/veya overley tarzı restorasyonların ve son zamanlarda da endokron restorasyonların, kanal tedavili posterior dişlerde uygulanabilir hale geldiği bildirilmiştir.^{60,61}

Yapılan sistematik bir derlemede, kanal tedavili dişlerdeki altın standardın, minimal invaziv preparasyonla maksimum doku korumasının sağlanmasının gerekliliği

vurgulanmıştır.⁶¹ Endokron preparasyonun avantajı, kök kanalında post yuvası hazırlanması ve kor yapının oluşturulmasına gerek kalmamasıdır. Böylece hem diş dokusu korunmakta hem de klinikte geçirilen zaman azalmaktadır. Bu sayede, post restorasyonları nedeniyle oluşabilecek kök kırıkları da engellenmiş olmaktadır. Endokron restorasyonlarda pulpa odasından apikal bölgeye doğru kavitenin genişletilmesi, adeziv bağlanma ile birlikte rensiyon alanının arttırarak, çiğneme hareketleri esnasında oluşan lateral kuvvetlerin pulpa odasına iletilmesini sağlamaktadır. Böylece endokronlarda, post-kordan farklı olarak postların köke uyguladığı horizontal kuvvetler azaltılmış olmaktadır.⁶⁰⁻⁶³

Yapılan bir in vitro çalışmada, endokron restorasyonlar ve cam fiber post restorasyonlarının kırılma dayanıklılıkları karşılaştırılmıştır. Endokron restorasyonlarının cam fiber restorasyonlara göre daha yüksek kırılma dayanımı gösterdiği belirtilmiştir.⁶³ Biyomekanik kısıtlamaların olduğu bazı durumlarda, post-kor kron restorasyonları kontrendikedir. Bu durumlarda endokron uygulamaları tercih edilebilmektedir.

Endokron restorasyonların post-kor kron restorasyonlara göre avantajları:

1. Estetik uygulamalardır.
2. Diş dokusunu koruyucu yaklaşımlardır.
3. Biyolojik olarak uyumludur.
4. Subgingival preparasyon gerekmediği için periodontal dokularla dosttur.
5. Alerjen ve toksik değildir.
6. Yapısal farklılık gösteren kanallarda da uygulanabilmektedir.
7. Çok geniş, ince ve kırılmaya eğilimli dişlerde avantajlıdır.
8. İnterokluzal mesafenin yetersiz olduğu durumlarda kullanılabilir.
9. Kök perforasyonu, kök kırığı ve kökü zayıflatma riski oluşturmamaktadır.
10. Klinikte geçen süre kısalmaktadır.⁸

Günümüzde kullanılan endokron materyalleri

1. Kompozit rezin

Güncel yaklaşımlarda kompozit rezinlerin kırılma dayanımı iyi olmadığından, endokron uygulamalarında kullanımı tavsiye edilmemektedir. Rocca ve ark., fiberle güçlendirilmiş CAD/CAM kompozitin molar dişlerdeki marjinal kalitesini, çiğnemenin taklit edilmesi işleminden önce ve sonra in vitro çalışmalarla araştırmıştır. Oral ortamda mine ve dentine adaptasyonun önemli ölçüde bozulduğu sonucuna varmışlardır.⁶⁴

2. CAD-CAM seramikler

Hibrit seramikler

CAD/CAM ile üretilen kompozit rezin bloklar, seramik bloklara alternatif olarak üretilmiştir. Seramiklere oranla yumuşak yapıları daha hızlı şekillendirilmelerini sağlamaktadır.

Bunun yanı sıra, tamirleri mümkündür. Polimer infiltre seramik yapıya sahip (Vita Enamic) ve nanohibrit yapıya sahip (Cerasmart ve Lava Ultimate) olan hibrit seramikler tanıtılmıştır.⁶⁵ ve endokron uygulamalarında kullanılmaya başlanmıştır. Yapılan bir çalışmada, rezin nanoseramik blokların diğer CAD/CAM seramiklerine (feldspatik ve lityum disilikat) kıyasla daha yüksek kırılma dayanımı değerleri verdiği, ancak rezin yapısından dolayı mikrosızıntı değerlerinin daha yüksek olduğu gözlenmiştir.⁶⁶

Cam seramikler

Son yıllarda kullanımı yaygınlaşan feldspatik seramikler (VITA-PM9 system (Vident, Brea, CA, USA) endokron uygulamalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Biyouyumlulukları yüksektir. Sıkışma kuvvetlerine dayanıklıdır. Ancak, çekme dayanımlarının yetersiz olması nedeniyle kesme kuvvetlerine de dayanımları düşüktür.⁶⁷ Aşınma özelliğinin doğal dişe yakın olması sebebiyle monolitik olarak endokron uygulamalarında kullanılmaktadırlar. Bunun yanı sıra, lösitle güçlendirilmiş cam ve lityum disilikat seramikler de endokron uygulamalarında kullanılmaktadır.⁶⁸ Ancak, Bindl ve ark. nın yaptığı bir çalışmada⁶⁹, alümina içerikli silika seramik endokronların tutuculuk kaybı sonucunda başarısızlığa uğradığı; bu nedenle güncel seramik materyallerinin yüzey işlemleri ile ilgili çalışmalara ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir.

Zirkonyum oksit

Zirkonyum oksit endokronlar ile ilgili literatürde kısıtlı çalışma bulunmaktadır. Yapılan bir metaanalizde, endokronların geleneksel restorasyonlara oranla, daha başarılı olduğu bildirilmiştir. Bu olumlu sonuçta; tasarımın, kalınlığın ve materyalin elastik modülüsünün etkisi bulunmaktadır. Geleneksel restorasyonlarda ferrule etkisi gerekirken, endokronlarda gerekmemektedir. Monoblok restorasyonlar olduğu için stres dağılımı daha homojen şekilde gerçekleşmektedir. Endokron restorasyonunun okluzal yüzeydeki yapısının kalın (3-7 mm) olması ve rezin simanın ışık ile polimerizasyonu esnasında yaşanabilecek problemler nedeniyle, zirkonyum oksitin endokron uygulamalarında kullanımı sınırlıdır.⁷⁰ Aktaş ve ark.⁷¹'nin endodontik tedavi yapılmış dişlerde, farklı seramik materyallerinden yapılmış endokronların mekanik başarısını değerlendirdikleri çalışmalarında; materyallerin kırılma dayanımları arasında fark görülmemiştir, ancak zirkonyum oksit ile güçlendirilmiş cam seramiklerin kırıklarının tamir edilemeyecek durumda olduğu görülmüştür.

3. Polietereterketon (PEEK)

%20 seramik doldurucu içeren PEEK materyali; olumlu mekanik özelliklere ve mükemmel biyouyumluluğa sahiptir. Protezlerin üretiminde; enjeksiyon döküm ve CAD/CAM tekniklerinin her ikisinde de kullanılabilir. PEEK materyalinin en büyük avantajı; rezin simanla simante edildiğinde diş yapısına iyi bağlanma göstermesidir. Bu özellik de, endodontik tedavili dişlerde endokronların kullanımında

PEEK materyalini geçerli bir alternatif yapmaktadır.⁷²

Farklı endokron materyalleri ile fiber postların karşılaştırıldığı bir çalışmada (CAD-CAM ile üretilen tek parça fiber post-kor sistemi (deneysel CAD-CAM fiber blok); fiberle güçlendirilmiş kompozit post; zirkonya endokron ve lityum disilikat seramik endokron); endokron monoblok restorasyonların, fiberle güçlendirilmiş post-korlara alternatif olabileceği bildirilmiştir.⁷³

2.4. Kron restorasyonları

Çürük, restoratif prosedürler, kanal tedavileri sebebiyle koronal diş yapısı önemli ölçüde kaybedildiğinde, tam kronlar restorasyon olarak kullanılabilir. Bazı vakalarda, kron direkt olarak koronal yapı üzerine yapılabilmektedir. Bunun yanı sıra, kök kanalı içindeki post simantasyonunun kor materyali ve kron için tutucu olması gerekmektedir.⁷⁴ Kor, post dolayısıyla kök kanalı içindeki uzantı ile bağlantılıdır ve kayıp koronal yapının yerini almaktadır. Kron, koru kaplayıp dişin estetiğini ve fonksiyonunu yerine getirmektedir.

Günümüzde güncel olarak kullanılan kron materyalleri; metal destekli ve tam seramik materyalleridir. CAD/CAM materyalleri; zayıf olan feldspatik seramik ve lösit cam seramikten, yüksek dayanıklılığa sahip lityum disilikat ve zirkonyum oksite kadar uzanmaktadır. Bunun yanı sıra, rezin nanoseramik, zirkonyumla güçlendirilmiş cam seramik ve polimer infiltre seramik materyallerinin de giderek kullanımı yaygınlaşmaktadır.

Wittneben ve ark.⁷⁵'nin yaptığı bir çalışmada, 1957 tek diş CAD/CAM restorasyonunun uzun dönem başarısı değerlendirilmiş ve 5 yıllık başarı oranı %91,6 olarak bildirilmiştir.

Tedavi öncesi değerlendirme ve tedavi yaklaşımı:

Daha önceden endodontik tedavi görmüş dişlerde veya yeni uygulanan endodontik tedaviden hemen sonra restorasyona geçilmeden önce aşağıda belirtilen klinik ve radyografik değerlendirmelerin yapılması gerekmektedir.²⁵

Klinik değerlendirme

1. Perküsyonda hassasiyet olmamalı, apikal bölgede duyarlılık bulunmamalıdır.
2. Eksüdasyon olmamalıdır.
3. Apikal ve lateral periodonsiyumda herhangi bir iltihap belirtisi bulunmamalıdır.
4. Yetersiz kanal dolgulu dişler tekrar tedavi edilmeli, eğer hala şüphe varsa başarıdan emin oluncaya kadar diş takip edilmeli ve postun yerleştirilmesine daha sonra geçilmelidir.
5. Klinik kronun kalan kısmı ve kök morfolojisi değerlendirilmelidir.
6. Subgingival çürük bulunup bulunmadığı değerlendirilmelidir.
7. Hastanın okluzal ilişkileri ve çiğnemedeki olumsuz ilişkiler göz önüne alınmalıdır.

Radyografik değerlendirme

1. İyi bir apikal tıkama sağlanmış olmalıdır.
2. Gutta perka dolgu kitlesi içinde ve kanal dolgusunun lateralinde boşluklar bulunmamalıdır.
3. Lamina dura'nın devamlılığı ve kemik dokusu rezorbsiyonu değerlendirilmelidir.

Kanal tedavili dişlere gelen okluzal kuvvetlerin dağıtılması ve polimerizasyon büzülmesinin etkilerinin azaltılması amacıyla tedavi sonrasında kanal ağızlarına, akışkan kompozit veya cam iyonomer siman yerleştirilebilmektedir.^{76,77}

Ancak bu dişlerin restorasyonunda farklı kompozisyonda materyallerin kullanımı ile birlikte restorasyon içinde farklı bağlanma yüzeyleri ortaya çıkmaktadır. Bu durum da materyallerin bağlanma dayanımını ve bu bağlamda tedavi edilen dişin mekanik dayanımını etkileyebilmektedir. Bunun yanı sıra farklı elastiklik modülüsüne sahip materyallerin arayüzeyinde daha fazla stres birikmekte ve bu nedenle kök kırığı riski artmaktadır.^{76,77}

Tedavi planlaması; kalan koronal doku miktarına, dişin arktaki konumuna, okluzyona, kayıp dişlere ve parafonksiyonlara göre değişmektedir. Tüm bu değerlendirmeler sonucunda, yukarıda verilen bilgilerin ışığında uygun materyal ve restorasyon tipi belirlenerek, uygun tedavi planı yapılarak tedavi gerçekleştirilmelidir. Aşırı harabiyet gösteren dişlerde yapılacak olan restorasyonlar ve seçilecek materyaller ile ilgili çalışmalar yapılmaya devam edilmektedir. Bu konuda yapılacak olan laboratuvar çalışmaları ve klinik çalışmalar, hekimlerin uygun endikasyonu koyabilmesi açısından yol gösterici olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Huang TJ, Schilder H, Nathanson D. Effects of moisture content and endodontic treatment on some mechanical properties of human dentin. J Endod 1992; 18: 209-215.
2. Hargreaves, Kenneth M., Louis H. Berman. Cohen's pathways of the pulp expert consult. 11th edn. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2015.
3. Helfer AR, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital ve pulpless teeth. Oral Surg Med Pathol 1972; 34: 661-670.
4. Lang H, Korkmaz Y, Schneider K, Raab W. Impact of endodontic treatments on the rigidity of the root. J Dent Res 2006; 85: 364-368.
5. Trope M, Herbert LR. Resistance to fracture of endodontically treated roots. Oral Surg Med Pathol 1992; 73: 99-102.
6. Panitvisai P, Messer HH. Cuspal deflection in molars in relation to endodontic and restorative procedures. J Endod 1995; 21: 57-61.
7. Paphangkorakit J, Osborn JW. The effect of normal occlusal forces on fluid movement through human dentine in vitro. Arc Oral Biol 2000; 45: 1033-1041.
8. Hasanoğlu AD. Cam seramik endokronların biyomekaniksel özelliklerinin prelinik ve klinik olarak değerlendirilmesi.

rilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora tezi, Ankara, 2012.

9. Hülsmann M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J* 2003; 36: 810-830.

10. Hawkins CL, Davies MJ. Hypochlorite-induced damage to proteins: formation of nitrogen-centred radicals from lysine residues and their role in protein fragmentation. *Biochem J* 1998; 332: 617-625.

11. Carrilho MR, Carvalho RM, De Goes MF, Di Hipolito V, Geraldini S, Tay FR, Pashley DH, Tjäderhane L. Chlorhexidine preserves dentin bond in vitro. *J Dent Res* 2007; 86: 90-94.

12. Kinney JH, Marshall SJ, Marshall GW. The mechanical properties of human dentin: a critical review and re-evaluation of the dental literature. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003; 14: 13-29.

13. Keyf F. Aşırı madde kaybına uğramış dişlerin protetik onarımı: Post-Core sistemlerinin retantif özellikleri. *Acta Odont Turc* 1992; 9: 209.

14. Mentink AG, Meeuwissen R, Käyser AF, Mulder J. Survival rate and failure characteristics of the all metal post and core restoration. *J Oral Rehabil* 1993; 20: 455-461.

15. Torbjörner A, Karlsson S, Odman PA. Survival rate and failure characteristics for two post designs. *J Prosthet Dent* 1995; 73: 439-444.

16. Nanayakkara L, McDonald AV, Setchell DJ. Retrospective analysis of factors affecting the longevity of post crowns. *J Dent Res* 1999; 78: 222.

17. Guldener KA, Lanzrein CL, Siegrist Guldener BE, Lang NP, Ramseier CA, et al. Long-term clinical outcomes of endodontically treated teeth restored with or without fiber post-retained single-unit restorations. *J Endod* 2017; 43: 188-193.

18. Zicari F, Van Meerbeek B, Debels E, Lesaffre E, Naert I. An up to 3-Year controlled clinical trial comparing the outcome of glass fiber posts and composite cores with gold alloy-based posts and cores for the restoration of endodontically treated teeth. *Int J Prosthodont* 2011; 24: 363-372.

19. Murali Mohan S, Mahesh Gowda E, Shashidhar MP. Clinical evaluation of the fiber post and direct composite resin restoration for fixed single crowns on endodontically treated teeth. *Med J Armed Forces India* 2015; 71: 259-264.

20. Sorensen JA, Engelman MJ. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 529-536.

21. Zhi-Yue L, Yu-Xing Z. Effects of post-core design and ferrule on fracture resistance of endodontically treated maxillary central incisors. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 368-373.

22. al-Hazaimeh N1, Gutteridge DL. An in vitro study

into the effect of the ferrule preparation on the fracture resistance of crowned teeth incorporating prefabricated post and composite core restorations. *Int Endod J* 2001; 34: 40-46.

23. Coşkun A, Yaluğ S. Metal desteksiz porselen sistemleri. *Cumhur Üniv Diş Hek Fak Derg* 2002; 5: 98-102.

24. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD. *Fundamentals of Fixed Prosthodontics*. 4th edn. Quintessence Pub Co: Chicago; 2012.

25. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary fixed prosthodontics*, 5th edn. Mosby: St. Louis; 2016.

26. Cekic-Nagas I, Uzun G. Position of fiber-reinforced composites in prosthetic applications. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 2009; 33: 49-60.

27. Fredriksson M, Astbäck J, Pamenius M, Arvidson K. A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 151-157.

28. Eskitaşcıoğlu G, Belli S, Kalkan M. Evaluation of two post core systems using two different methods (fracture strength test and a finite elemental stress analysis). *J Endod* 2002; 28: 629-633.

29. Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials* 1999; 20: 1-25.

30. Gbadebo SO, Ajayi DM, Abiodun-Solanke IM, Sulaiman AO. Survival of glass fiber post retained endodontically treated teeth preliminary report. *Afr J Med Med Sci* 2013; 42: 265-269.

31. Koutayas SO, Kern M. All-ceramic posts and cores: the state of the art. *Quintessence Int* 1999; 30: 383-392.

32. Kelly JR. Dental ceramics: current thinking and trends. *Dent Clin North Am* 2004; 48: 513-530.

33. Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. *Aust Dent J* 2011; 56: 77-83.

34. Ozkurt Z, Işeri U, Kazazoğlu E. Zirconia ceramic post systems: a literature review and a case report. *Dent Mater J* 2010; 29: 233-245.

35. Heydecke G, Butz F, Hussein A, Strub JR. Fracture strength after dynamic loading of endodontically treated teeth restored with different post-and-core systems. *J Prosthet Dent* 2002; 87: 438-445.

36. Egilmez F, Ergun G, Cekic-Nagas I, Vallittu PK, Lassila LV. Influence of cement thickness on the bond strength of tooth-colored posts to root dentin after thermal cycling. *Acta Odontol Scand* 2013; 71: 175-182.

37. Ergun G, Kaya BM, Egilmez F, Nagas IC. Fracture resistance of endodontically treated roots restored with zirconia post and different core materials. *Cumhur Dent J* 2014; 17: 27-31.

38. Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth. Post, core and the final restoration. *J Am Dent Assoc* 2005; 136: 611-619.

39. Stober T, Rammelsberg P. The failure rate of adhesi-

vely retained composite core build-ups in comparison with metal-added glass ionomer core build-ups. *J Dent* 2005; 33: 27-32.

40. Pilo R, Cardash HS, Levin E, Assif D. Effect of core stiffness on the in vitro fracture of crowned, endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 2002; 88: 302-306.

41. Kovarik RE, Breeding LC, Caughman WF. Fatigue life of three core materials under simulated chewing conditions. *J Prosthet Dent* 1992; 68: 584-590.

42. Cekic-Nagas I, Ergun G, Vallittu PK, Lassila LV. Influence of polymerization mode on degree of conversion and micropush-out bond strength of resin core systems using different adhesive systems. *Dent Mater J* 2008; 27: 376-385.

43. Reagan SE, Fruits TJ, Van Brunt CL, Ward CK. Effects of cyclic loading on selected post-and-core systems. *Quintessence Int* 1999; 30: 61-67.

44. Gateau P, Sabek M, Dailey B. Fatigue testing and microscopic evaluation of post and core restorations under artificial crowns. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 341-347.

45. Cekic-Nagas I, Sukuroglu E, Canay S. Does the surface treatment affect the bond strength of various fibre-post systems to resin-core materials? *J Dent* 2011; 39:171-179.

46. Dayangaç B. Kompozit rezin restorasyonlar. Güneş Kitabevi, 2000.

47. Möllersten L, Lockowandt P, Lindén LA. A comparison of strengths of five core and post-and-core systems. *Quintessence Int* 2002; 33: 140-149.

48. Martínez-González A1, Amigó-Borrás V, Fons-Font A, Selva-Otaolaurruchi E, Labaig-Rueda C. Response of three types of cast posts and cores to static loading. *Quintessen Int* 2001; 32: 552-560.

49. Toksavul S, Toman M, Uyulgan B, Schmäge P, Nergiz I. Effect of luting agents and reconstruction techniques on the fracture resistance of pre-fabricated post systems. *J Oral Rehabil* 2005; 32: 433-440.

50. Ferrari M, Vichi A, Feilzer AJ. Advances in operative dentistry, challenges to the future. Bölüm 8: Materials and luting cements for indirect restorations. 2001. Sayfa; 95-107.

51. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment. Revised ANSI/ADA specification no. 5* for dental casting alloys. *J Am Dent Assoc* 1989; 118:379.

52. Anusavice KJ, Chiayi S, Rawls HR. Phillips' science of dental materials. 12th edn. Elsevier Health Sciences: Philadelphia; 2012.

53. White SN. Posterior restorations: change, challenge and controversy. *J Calif Dent Assoc* 1996; 24: 14-16.

54. Cekic Nagas I, Egilmez F, Ergun G, Vallittu PK, et al. Load-bearing capacity of novel resin-based fixed dental prosthesis materials. *Dent Mater J* 2016, basımda.

55. Garber DA, Ronald EG. Porcelain & composite inlays & onlays: esthetic posterior restorations. Chicago: Quintes-

sence; 1994.

56. Qualtrough AJ, Wilson NH, Smith GA. Porcelain inlay: a historical view. *Oper Dent* 1990; 15: 61-70.

57. Tinschert J, Zwez D, Marx R, Anusavice KJ. Structural reliability of alumina-, feldspar-, leucite-, mica-and zirconia-based ceramics. *J Dent* 2000; 28: 529-535.

58. Jedynekiewicz NM, Martin N. CEREC: science, research, and clinical application. *Compendium of continuing education in dentistry* 2001; 22: 7-13.

59. Hannig C, Westphal C, Becker K, Attin T. Fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with CAD/CAM ceramic inlays. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 342-349.

60. Bindl A, Mormann WH. Clinical evaluation of adhesively placed Cerec endo-crowns after 2 years-preliminary results. *J Adhes Dent* 1999; 1: 255-266.

61. Veselinović V, Todorović A, Lisjak D, Lazić V. Restoring endodontically treated teeth with all-ceramic endo-crowns: case report. *Stomatol Glas Srbije* 2008; 55: 54-64.

62. Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int* 2008; 39: 117-129.

63. Biacchi GR, Basting RT. Comparison of fracture strength of endocrowns and glass fiber post-retained conventional crowns. *Oper Dent* 2012; 37: 130-136.

64. Rocca GT, Saratti CM, Poncet A, Feilzer AJ, Krejci I. The influence of FRCs reinforcement on marginal adaptation of CAD/CAM composite resin endocrowns after simulated fatigue loading. *Odontology* 2016; 104: 220-232.

65. Cekic-Nagas I, Ergun G, Egilmez F, Vallittu PK, Lassila LVJ. Micro-shear bond strength of different resin cements to ceramic/glass-polymer CAD-CAM block materials. *J Prosthodont Res* 2016; 60: 265-273.

66. El-Damanhoury HM, Haj-Ali RN, Platt JA. Fracture resistance and microleakage of endocrowns utilizing three CAD-CAM blocks. *Oper Dent* 2015; 40: 201-210.

67. Zarone F, Simona R, Sorrentino R. From porcelain-fused-to-metal to zirconia: clinical and experimental considerations. *Dent Mater* 2011; 27: 83-96.

68. Fages M, Bennisar B. The endocrown: a different type of all-ceramic reconstruction for molars. *J Can Dent Assoc* 2013; 79:d140.

69. Bindl A, Richter B, Mörmann WH. Survival of ceramic computer-aided design/manufacturing crowns bonded to preparations with reduced macroretention geometry. *Int J Prosthodont* 2005; 18: 219-224.

70. Sedrez-Porto JA, Rosa WL, da Silva AF, Münchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2016; 52: 8-14.

71. Aktas G, Yerlikaya H, Akca K. Mechanical failure of endocrowns manufactured with different ceramic materials:

An in vitro biomechanical study. *J Prosthodont.* 2016; 28. doi: 10.1111/jopr.12499.

72. Zoidis P, Bakiri E, Polyzois G. Using modified polyetheretherketone (PEEK) as an alternative material for endocrown restorations: A short-term clinical report. *J Prosthet Dent* 2017; 117: 335-339.

73. Cekic Nagas, I, Nagas, E, Egilmez, F, Ergun, G, Vallittu, P, et al. Fracture load of ceramic crowns supported by some novel anchoring dental systems. *Acta Odontologica Turcica* 2017,b, doi: 10.17214/gaziaot.327867.

74. Robbins WJ, Hilton TJ, Schwartz SR. Fundamentals of operative dentistry a contemporary approach. Summit JB, editor. Quintessence: China; 2006.

75. Wittneben JG, Wright RF, Weber HP, Gallucci GO. A systematic review of the clinical performance of CAD/CAM single-tooth restorations. *Int J Prosthodont* 2009; 22: 466-471.

76. Kiremitçi A, Bolay S, Gürgan S. Two-year performance of glass-ceramic insert-resin composite restorations: clinical and scanning electronmicroscopic evaluation. *Quintessence Int* 1998; 29: 417-421.

77. Rashid RJ, Ricks J, Monaghan RP. Strengths of condensable resin composite with flowable liners. *Dent Mater* 1999; 78: 156.

Diş hekimliği uygulamalarında topikal steroidler: Yan etkileri ve kullanım önerileri

Topical steroids in dentistry: Adverse effects and proposal for application

Dt. Ceyda Gürhan

Ege Üniversitesi, Diş hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş Çene Radyolojisi A.D., İzmir
Orcid ID: 000-0002-4101-4965

Prof. Dr. Pelin Güneri

Ege Üniversitesi, Diş hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş Çene Radyolojisi A.D., İzmir
Orcid ID: 0000-0001-9423-9191

Geliş tarihi: 21 Temmuz 2017

Kabul tarihi: 18 Haziran 2018

doi: 10.5505/yeditepe.2019.75537

Yazışma adresi:

Dt. Ceyda Gürhan
Ege Üniversitesi, Diş hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş Çene Radyolojisi A.D., İzmir
Erzene Mahallesi, 35040 Bornova/İzmir
Telefon: (0232) 311 27 00
E-posta: cydgrhn@gmail.com

ÖZET

Topikal, sistemik, inhalasyonel, rektal ve intraartiküler ajanlar olarak kullanılabilen glikokortikoidler genellikle enflamatuvar, alerjik, otoimmün ve neoplastik hastalıkların tedavisinde tercih edilirler. Özellikle bu ajanlardan topikal formda olanlar oral mukozal hastalıklarla ilişkili ağız lezyonlarının tedavisinde kullanılmaktadırlar. Bu nedenle oral mukozal hastalıklarda etkili bir tedavi sağlamak ve aynı zamanda hastaları potansiyel yan etkilerden korumak için diş hekimleri topikal steroidlerin (TS) endikasyonlarını, yan etkilerini ve klinik uygulama şekillerini bilmelidirler. Doğru şekilde kullanıldığında birçok oral mukozal hastalıkta tatmin edici klinik sonuçlar sağlayan TS'nin, hatalı uygulamalar sonucunda iyatrojenik Cushing sendromu, adrenal yetmezlik gibi ciddi komplikasyonlara neden olabileceğine dair birçok çalışma bulunmaktadır. Literatürde, TS'nin hangi dozdan ve uygulama sıklığından sonra sistemik kan dolaşımına katıldığına ilişkin bir görüş birliğine varılamamıştır. Sunulan bu derlemede, son yıllarda diş hekimleri tarafından sıklıkla reçete edilmeye başlayan TS'nin endikasyon ve kontrendikasyonları ile avantaj ve dezavantajlarının yanı sıra, güncel literatür bilgileri ışığında doğru kullanım önerilerinin paylaşılması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Diş hekimliği, topikal steroid, yan etki.

SUMMARY

Glucocorticoids, which are used as topical, systemic, inhalational, rectal and intraarticular agents, are often preferred for treatment of inflammatory, allergic, autoimmune and neoplastic diseases. Especially, topical forms of these agents are used to treat oral lesions associated with oral mucosal diseases. Therefore, dentists must know indications, side effects and application forms of topical steroids (TS) in order to treat oral mucosal diseases effectively, and to protect the patients from potential side effects. There are many studies, suggesting that when TS are used properly, they provide satisfactory clinical results in many oral mucosal diseases; whereas it may lead to serious complications, such as iatrogenic Cushing syndrome and adrenal insufficiency, as a result of inaccurate applications. In the literature, there is no consensus about the posology of TS, which results in the absorption of the TS into systemic circulation. The aims of this review are to offer indications, contraindications, advantages, and disadvantages of TS, which have been frequently prescribed by dentists in recent years, as well as to share suggestions for proper usage of these drugs in accordance with the current information in the literature.

Keywords: Dentistry, topical steroid, side effect.

GİRİŞ

Glikokortikoidler; enflamatuvar, alerjik, otoimmün ve neoplastik birçok hastalığın tedavisinde topikal, oral/ sistemik, inhalasyonel, rektal ve intraartiküler ajanlar şeklinde kullanılabilen bir ilaç grubudur.^{1,2} Sistemik steroidler genellikle akut dönemdeki multipl ve yaygın lezyonlar için tercih edilirken; krem, jel

ve merhem gibi birçok formda kullanılabilen topikal steroidler (TS) ise sahip oldukları potansiyel antienflamatuvar, immünmodülatör ve antimitotik etkilerinden dolayı kronik enflamatuvar oral mukozal hastalıkların temel tedavi yöntemleri arasında yer alırlar.^{1,3,4} Kronik hastalıklarda sistemik steroidlerin uzun süre kullanılmaları yarattıkları ciddi yan etkiler nedeniyle önerilmezken, özellikle liken planus (LP), rekürrent aftöz stomatit (RAS), pemfigus vulgaris (PV), graft-versus-host hastalığı (GVHD) gibi birçok patolojik durumda topikal uygulamalar öncelikli olarak tercih edilmektedir.⁵⁻⁸ (Resim 1a-c)



Resim 1. Tedavisinde topikal steroid kullanımı önerilen a) bukkal mukozada eroziv liken planus lezyonu, b) sublingual mukozada multipl aftöz ülserler ve c) intakt bül görülen pemfigus hastalarına ait ağız içi görüntüler.

TS'nin antienflamatuvar ve immünsupresif etkilerinin belirgin, sistemik absorpsiyonlarının ise zayıf olması, uygun kullanımda minimal düzeyde yan etki yaratmaları gibi avantajları nedeniyle, uzun süreli tedavilerde özellikle tercih edildiği bildirilmektedir.^{1,3}

TS'nin etkinlik gücü hem tedavi başarısını hem de oluşabilecek yan etkileri belirleyen başlıca faktörler arasındadır.³⁻⁹ Literatürde TS'lerin etki gücüne göre sınıflandırıldığı ve

özellikle Avrupa'da kabul gören başlıca üç sınıflama göze çarpmaktadır. Anatomik Terapötik Kimyasal (Anatomical Therapeutic Chemical-ATC)/Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization -WHO), İngiliz Ulusal Formüleri (British National Formulary) ve Niedner sınıflamalarında bu ilaçlar dört farklı alt gruba ayrılmış olup; Sınıf I hafif, Sınıf II orta, Sınıf III güçlü ve Sınıf IV en güçlü etkili kortikosteroidleri temsil etmektedir.¹⁰⁻¹² Amerikan sınıflandırmasına göre ise bu ajanlar yedi sınıfa ayrılmıştır ve diğer sınıflandırmaların aksine Sınıf I etkinliği en fazla, Sınıf VII ise en düşük TS'lerden oluşmaktadır.¹³ Literatürde, ilaçların sadece etkinlik gücünün değerlendirildiği klasik sınıflamaların yanı sıra, Luger ve ark.¹⁴ tarafından geliştirilen, TS'lerin istenen ve istenmeyen etkilerin her birisinin her ilaç için farklı bir numerik karşılığının olduğu ve bu değerlerin oranına göre elde edilen skora göre ilaçların kullanılabilirliğinin değerlendirildiği bir terapötik indeks sistemi de bulunmaktadır.

(Tablo 1)

Tablo 1. Alman Kılavuzundan derlenen ve topikal kortikosteroid ajanlara ait istenen etkinlik kriterlerinin (Total A) istenmeyen yan etki kriterlerine (Total B) oranlanmasıyla elde edilen "Terapötik İndeks" değerleri tabloda sunulmuştur. Her kriter 0 ile 3 arasında skorlanmış ve etkilerin görülme olasılığını belirten parantez içindeki düzeltme faktörü kullanılarak ağırlıklı değerler hesaplanmıştır.¹⁴

	Monometazona fluraset	Metilprednizolon aseptonat	Prednikarbol	Hidrokortizon bütirat	Klobetazonil propiyonat	Dexametazon vakerat	Triamsinolon asetat	Hidrokortizon
Vazokonstriksiyon (4)	8	8	8	8	12	8	8	4
Atopik dermatitise setli (5)	10	10	10	10	15	10	10	5
Total A	18	18	18	18	27	18	18	9
Ciltte atrofi (6)	6	6	6	6	12	12	12	6
HPA* aksis baskılanma (2)	2	2	2	2	4	2	4	2
Atopik potansiyel (3)	1	1	1	1	1	1	1	1
Total B	9	9	9	9	17	15	17	9
Terapötik İndeks (Total A/Total B)	2	2	2	2	1,5	1,2	1,06	1

* (HPA) :hipotalamus-pitüiter-adrenal aks.

Bu sisteme göre, yan etkiler ile tedavi edici özellikler arasındaki oran $2 \leq$ ise, bu değer ilacın tercih edilmesi açısından avantajlı bir oranı ifade etmektedir. Sözü edilen indeksin en önemli avantajlarından biri; özellikle kronik hastalıklarda uzun dönem kullanılacak ilaçların seçimi ve mevcut yan etkilerin en aza indirilmesi noktasında herbir TS'ye özel olacak şekilde, ilaçların risk/yarar profilinin belirlenebilmesidir.¹⁵

TS'nin sistemik yan etkileri konusunda araştırmacılar arasında henüz bir görüş birliği sağlanamamıştır. Literatürdeki eski tarihli çalışmalar TS'nin herhangi bir sistemik yan etki yaratmadığını savunurken,¹⁶⁻²⁰ güncel araştırmalar TS'nin uzun süre kullanımı sonucunda sistemik yan etkilerin görülebildiğini öne sürmektedir.^{1,3,21,22} TS'nin sistemik yan etkilerinin; ilacın dozu, formülasyonu, etkinlik gücü, uygulanan alandaki epitel kalınlığı ve keratinleşme derecesi, uygulama süresi ve ajanın difüzyon kapasitesi gibi faktörlere bağlı olarak meydana geldiği bildirilmektedir.^{3,9}

TS'nin kullanımına bağlı ağız yanması, kandidiyazis ve tat alma bozuklukları gibi lokal yan etkilerin yanı sıra,¹ aşağıda belirtilen sistemik yan etkiler de görülebilmektedir.^{23,24}

- a) Dermatolojik yan etkiler:** Ciltte atrofi, hirsutizm, akne, yara iyileşmesinde gecikme
- b) Hematolojik yan etkiler:** Lenfosit, monosit ve eozinofil sayısında azalma ve polimorfonükleer lökosit sayısında artış

c) Endokrin-Metabolik yan etkiler: Cushing sendromu, Diabetes mellitus (steroid diabeti), hipertalamus-pitüiter-adrenal (HPA) aksta baskılanma, seks hormonlarında (östrojen/testosteron) azalma ve bununla ilişkili olarak osteoporoz, menstrüel düzensizlikler ve amenore, hiperlipidemi

d) İskelet-kas sistemine dair yan etkiler: Osteoporoz, osteonekroz miyopati

e) Gastrointestinal yan etkiler: Peptik ülser, pankreatit, özefajit

f) Oftalmik yan etkiler: Katarakt, glokom, hemoraji

g) Sıvı-elektrolit dengesine dair yan etkiler: Sodyum ve su retansiyonuna bağlı sekonder hipertansiyon, potasyum kaybına bağlı hipokalemi alkaloz, hipokalsemi

Oluşan bu yan etkiler minör ve majör olmak üzere sınıflandırıldığında, majör etkilerin daha çok sistemik yan etkiler olduğu göze çarpmaktadır.²⁰

a. Minör Etkiler: kandidiyazis, kötü tat, tat alma bozukluğu, mide bulantısı, ağız kuruluğu, boğaz ağrısı

b. Majör Etkiler: hipertalamus-pitüiter-adrenal (HPA) aksta baskılanma, ay yüzü, hirsutizm (aşırı tüylenme) ve bufalo kamburu, kilo alımı ve lipid dağılımında bozuklukla karakterize olan Cushing sendromu benzeri görünüm, hipertansiyon, hiperglisemi, immünsupresyon ve osteoporoz Bahsedilen potansiyel yan etkiler arasında en sık rastlanılanı genellikle antibiyotik, immünsupresif ve antikolinerjik ajanların kullanımına bağlı olarak görülen sekonder kandidiyazistir.²⁵⁻²⁸ (Resim 2)



Resim 2. Oral mukozada uzun süreli kortikosteroid kullanımına bağlı gelişen sekonder kandidiyazis olgusu.

Literatürde sekonder kandidiyazisin önlenmesi için klotrimazol, nistatin, klorheksidin ve flukonazol gibi antimotik ajanlar denenmesine rağmen standart bir önleyici tedavi metodu önerilememektedir.¹²

TS oral mukozaya uygulandığında, stratum corneum tabakası ilacın oral mukozadan absorpsiyonunu azaltan bir bariyer olarak görev yapmakta ve ajanın etkisini belirleyen ilk faktör olmaktadır.^{3,9} Stratum corneum kalınlığının vücudun her bölgesinde farklı olması nedeniyle TS'nin uygulanacağı alan sistemik yan etkilerin oluşması açısından çok önemlidir. Stratum corneum tabakasının daha ince oldu-

ğu oral mukozanın geçirgenliği cilde göre 4 ila 4000 kat daha fazladır. Ayrıca, oral kavitedeki her bölgenin geçirgenliği de aynı nedenle birbirinden farklılık göstermektedir; sublingual mukoza ağız içindeki geçirgenliği en fazla olan bölgedir, bunu bukkal mukoza ve palatal mukoza izlemektedir.³ Dolayısıyla, stratum corneum tabakasının zarar gördüğü bazı mukozal hastalıklarda veya bu tabakanın daha ince olduğu alanlarda ilaç emiliminin artacağı ve sistemik yan etkilerin daha hızla ortaya çıkacağı düşünülmelidir.³

Günümüzde tedavi stratejilerinde değişiklikler yapılsa da bu hasta gruplarında ana kural tedavi şeklinin doğru belirlenmesidir³ ve bu nedenle TS'nin kullanımına ilişkin düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde oral mukozal hastalıkların tedavisinde TS'nin etkinliklerini değerlendiren yayın sayısı kısıtlıdır ve uygulanan tedavilerin de farklılıklar gösterdiği görülmektedir: oral liken planus hastalarında önerilen %0,05 klobetazol propionat bazen 3x1 olarak 1 hafta,⁹ ya da 2x1 olarak 8 gün boyunca²⁹ uygulanmıştır. %0,1 triamsinolon asetonid kullanılan çalışmalarda ise bu topikal steroid bazen 3x1 olarak 4 hafta boyunca,³⁰ kimi zaman da 2x1 olarak 2 hafta ve bunu takiben 3x1 olarak 2 hafta daha kullanılmıştır. 3 Her iki TS'nin etkinliğini karşılaştıran bir diğer çalışmada ise %0,05 klobetazol propionat ve %0,1 triamsinolon asetonid 4x1 olarak 4 hafta boyunca uygulanmıştır.³¹ Bu çalışmalarda tavsiye edilen tedavi dozlarının miligram yerine literatürde "fingertip" olarak adlandırılan parmak ucu ünitesi şeklinde olduğu ve Candida enfeksiyonundan kaçınmak için genellikle %0,2 klorheksidin gargaranın da tedaviye eklenmesinin önerildiği görülmektedir.^{9,28} Parmak ucu ünitesi kullanımı (yaklaşık 0,5 gram) işaret parmağının ucundan distal interfalangeal eklem hizasına kadar tüpün ucuyla sürülen miktarı ifade etse de, hem tedavi sonucunu değiştirecek, hem de tedavi sonrası görülebilecek potansiyel yan etkilere neden olabilecek, standart ve numerik olmayan bir tedavi dozunu ifade eder.³² (Resim 3)



Resim 3. Parmak ucu ünitesi.

Dolayısıyla reçete edilecek ilaçların parmak ucu gibi objektif olmayan bir ölçek yerine, miligram olarak ifade edilmesinin akılcı ilaç kullanımı açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

TS'nin kullanım şekillerinin ve dozlarının literatürde fark-

lilik göstermesine karşın, kuru mukozal yüzeye uygulanması, birkaç dakika boyunca yutulmaması ve uygulama sonrasında en az 1 saat boyunca yemek yenmemesi gibi tavsiyeler genellikle benzerdir.^{3,9} Ağız mukozası, yapısı gereği sürekli travmaya maruz kalan ve tükürük nedeniyle de nemli bir ortamdır; bu sebeple ağız içine uygulanacak lokal ajanların etkinliği sınırlanabilmektedir. Uygulanacak TS'nin etkinliğini arttırmak amacıyla güçlü etkili kortikosteroidlerin kullanılması tercih edilmektedir.³³ Güçlü etkili TS uygulamaları sistemik yan etkilerin ortaya çıkma olasılığını arttıracığından, ilacın sistemik emiliminden kaçınabilmek açısından haftada verilecek maksimum miktarının bilinmesi önem taşımaktadır.³² Güçlü (Sınıf III) veya çok güçlü (Sınıf IV) TS için önerilen doz 45-60 gram iken,³² daha düşük etkili (Sınıf I ve Sınıf II) bir ajan içeren TS için bu doz 100 gramdır.²³ Literatürde oral mukozal hastalıklardaki TS tedavi protokolü hakkında kesin bir fikir birliği olmamakla birlikte, tedavi stratejisinin esas belirleyicilerinin oral mukozal hastalığın tanısı ve reçete edilen TS'nin etki derecesi olduğu gösterilmiştir.³³ Örneğin, yüksek etkili TS, oral liken planus tedavisinde en sık reçete edilen ilaç grubunu oluşturmaktadır.^{5,6,20,34,35} Bununla birlikte, özellikle pediatrik hasta gruplarında düşük etkili sınıfa dahil ilaçlar tercih edilerek sıkça görülen iyatrojenik Cushing sendromunun önüne geçilmesi ve hastanın toleransının kolaylaştırılması amaçlanmaktadır.³² Amerikan Gıda ve İlaç Ajansı (Food and Drug Agency - FDA), teratojenik etki açısından C kategorisine ait olan TS kullanımının hamilelik ve laktasyon döneminde güvenli kabul edilmediğini, bu hasta gruplarında özellikle güçlü etkili kortikosteroidlerden kaçınılması gerektiğini bildirmiş ve ancak sağlayacağı potansiyel yarar ile fetüste potansiyel risk arasında bir değerlendirme yapıldıktan sonra TS kullanımına karar verilmesini önermiştir.³⁶

TS'nin kullanımına bağlı oluşabilecek potansiyel yan etkilerin meydana gelmesinde etkili bir diğer faktör, hastaların bu uygulamaya hekim olmayan kişilerin tavsiyesi sonucunda başlamış olmasıdır.³⁷⁻³⁹ Sharma ve ark. tarafından TS kullanan hastalarda yapılan anket çalışmasında, ilaçların çoğunlukla eczacılar (%35), hasta yakınları (%31) ve kozmetik uzmanları (%11) tarafından önerildiği, yalnızca %15'inin dermatolog olmayan hekimler, %9'unun ise dermatologlar tarafından reçete edildiği gösterilmektedir.³⁷ Benzer bir çalışmada da arkadaş ve aile önerisinin bu tür ilaçların kullanımında en etkili faktör olduğu vurgulanmıştır.³⁸ Diğer bir prospektif ve çok merkezli bir araştırmada, kullanılan ilaçların %59'unun hekim olmayan biri tarafından tavsiye edildiği, bu ilaçların %90'ını güçlü/çok güçlü etkili kortikosteroid ilaçların oluşturduğu ve sonuçta da TS kullanımına bağlı olarak %91 oranında yan etkilerin ortaya çıktığı gösterilmiştir.³⁹ Güncel tarihli bu çalışmaların sonuçları TS'nin konunun uzmanı olmayan kişiler tarafından önerilmesinin doğru olmadığını, ancak bir hekim ta-

rafından reçete edildiğinde doğru doz ve endikasyonda kullanılmasının mümkün olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte oral mukozal hastalıklarda TS'nin kontrendike veya etkisiz olduğu durumlarda sistemik ve intralezyonel kortikosteroidler, topikal ve sistemik retinoidler, siklosporin, griseofulvin, takrolimus, lazer terapisi, antimikrobialler, azatioprin, fenitoin, fotokemoterapi gibi birçok alternatif yöntem de uygulanabilmektedir.^{34,35,40}

SONUÇ

Günümüzde TS'yi sıklıkla reçete eden tüm diş hekimlerinin bu ilaçların avantaj ve dezavantajları ile birlikte endikasyon ve kontrendikasyonları konusunda yeterli ve güncel bilgiye sahip olmaları, uygun olmayan veya hatalı kullanım sonrasında hastalarda gelişebilecek ciddi yan etkileri önlemek açısından önemlidir. Bu kapsamda TS'nin kullanılması sırasında göz önünde tutulması gereken faktörler ve öneriler aşağıda sıralanmaktadır:

1. Etkeni bilinmeyen ve tanısı konmayan her oral mukozal patolojide TS kullanım endikasyonu yoktur.
2. TS'nin uygun olmayan veya hatalı kullanımı, ajanların sistemik dolaşıma katılıp ciddi yan etkiler yaratmalarına neden olabilmektedir.
3. TS reçete edilirken hastanın alması gereken doz parmak ucu ünitesi ile değil, miligram olarak ifade edilmelidir.
4. Doz ayarlamasında standardizasyonu sağlamak amacıyla üretici firmalar tarafından ilacın etkinlik gücüne göre tasarlanan ve her uygulama öncesinde belli miligramda ilaç transferi yapan özel ilaç aplikatörlerinin üretilmesi önerilebilir.
5. Hastanın alacağı dozun ilacın etkinlik gücüne göre haftalık olarak belirlenmesi ve doz ayarının hastaya ve hastalığa özgü olarak planlanması önemlidir.
6. Uzun dönem TS tedavisi altındaki her hastanın sık aralıklarla kan tetkikleri yapılmalı ve yan etkilerin gelişimi kontrol altında tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Decani S, Federighi V, Baruzzi E, Sardella A, Lodi G. Iatrogenic Cushing's syndrome and topical steroid therapy: case series and review of the literature. *Journal of Dermatological Treatment* 2014; 25: 495-500.
2. Sahip B, Calik M, Ayturk S, Kucukarda A, Mert O, et al. Iatrogenic cushing's syndrome after topical steroid therapy for psoriasis. *Indian J Dermatol* 2016; 61:120-128.
3. Ramadas AA, Jose R, Arathy SL, Kurup S, Chandy ML. Systemic absorption of 0.1% triamcinolone acetone as topical application in management of oral lichen planus. *Indian Journal of Dental Research* 2016; 27: 230-235.
4. Mollaoglu N. Oral lichen planus: a review. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2000; 38: 370-377.
5. Lo Muzio L, della Valle A, Mignogna MD, Pannone G, Bucci P, et al. The treatment of oral aphthous ulceration or erosive lichen planus with topical clobetasol propionate in three preparations: a clinical and pilot study on 54 pa-

tients. *J Oral Pathol Med* 2001; 30: 611-617.

6. Utsman RA, Epstein JB, Elad S. Budesonide for local therapy of complex oral mucosal immune-mediated inflammatory diseases: case reports. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 106: 11-17.

7. Jajarm HH, Falaki F, Sanatkhan M, Ahmadzadeh M, Ah-rari F, et al. A comparative study of toluidine blue-mediated photodynamic therapy versus topical corticosteroids in the treatment of erosive-atrophic oral lichen planus: a randomized clinical controlled trial. *Lasers Med Sci* 2015; 30: 1475-1480.

8. Das A, Panda S. Use of topical corticosteroids in dermatology: an evidence-based approach. *Indian J Dermatol* 2017; 62: 237-250.

9. Varoni EM, Molteni A, Sardella A, Carassi A, Di Candia D, et al. Pharmacokinetics study about topical clobetasol on oral mucosa. *J Oral Pathol Med* 2012; 41: 255-260.

10. WHO Collaborating Centre For Drug Statistics Methodology. ATC/DDD Index (updated 2013). (https://www.whocc.no/filearchive/publications/1_2013guidelines.pdf)

11. British National Formulary. (<https://www.bnf.org>)

12. Niedner R. Kortikoide in der Dermatologie. Bremen, Uni-Med, 1998.

13. Jacob SE, Steele T. Corticosteroid classes: A quick reference guide including patch test substance and cross-reactivity. *J Am Acad Dermatol* 2006; 54: 723-727.

14. Luger T, Loske KD, Elsner P, Kapp A, Kerscher M, et al. Topical skin therapy with glucocorticoids therapeutic index. *J Dtsch Dermatol Ges* 2004; 2: 629-634.

15. Gual A, Pau-Charles I, Abeck D. Topical corticosteroids in dermatology: from chemical development to galenic innovation and therapeutic trends. *J Clin Exp Dermatol Res* 2015; 6: 269-274.

16. Kutcher AH, Zegarelli EV, Hauptman J, Ragosta JM. Lack of toxicity or side reactions accompanying topical kenalog therapy of oral lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1966; 22: 27-31.

17. Eisen D, Griffiths CEM, Ellis CN, Nickoloff BJ, Voorhees JJ. Cyclosporin wash for oral lichen planus. *Lancet* 1990; 335: 535-536.

18. Eisen D, Ellis CN, Duell EA, Griffiths CEM, Voorhees JJ. Effect of topical cyclosporine rinse on oral lichen planus: a double-blind analysis. *N Engl J Med* 1990; 323: 290-294.

19. Harpenau LA, Plemons JM, Rees TD. Effectiveness of a low dose of cyclosporine in the management of patients with oral erosive lichen planus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 80: 161-167.

20. Thongprasom K, Dhanuthai K. Steroids in the treatment lichen planus: a review. *Journal of Oral Science* 2008; 50: 377-385.

21. Elangovan S. A rethink on the use of topical steroids.

e-Journal of Dentistry 2011; 1: 44-45.

22. Lehner T, Lyne C. Adrenal function during topical oral corticosteroid treatment. *BMJ* 1969; 4: 138-141.

23. Laskaris G. Treatment of Oral Diseases, 2nd ed., Stuttgart, Thieme Publishing Group, 2004.

24. Stanbury RM, Graham EM. Systemic corticosteroid therapy—side effects and their management. *Br J Ophthalmol* 1998; 82: 704-708.

25. Jainkittivong A, Kuvatanasuchati J, Pipattanagovit P, Sinheng W. Candida in oral lichen planus patients undergoing topical steroid therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 104:61-66.

26. Singh AR, Rai A, Aftab M, Jain S, Singh M. Efficacy of steroidal vs non-steroidal agents in oral lichen planus: a randomised, open-label study. *J Laryngol Otol* 2017; 131: 69-76.

27. Al-Hashimi I, Schifter M, Lochart PB, Wray D, Brennan M, et al. Oral lichen planus and oral lichenoid lesions: diagnostic and therapeutic considerations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103: 25-12.

28. Marable DR, Bowers LM, Stout TL, Stewart CM, Berg KM. Oral candidiasis following steroid therapy for oral lichen planus. *Oral Diseases* 2016; 22: 140-147.

29. Sonthalia S, Singal A. Comparative efficacy of tacrolimus 0.1% ointment and clobetasol propionate 0.05% ointment in oral lichen planus: a randomized double-blind trial. *International Journal of Dermatology* 2012; 51: 1371-1378.

30. Kia SJ, Shirazian S, Mansourian A, Khodadadi Fard L, Ashnagar S. Comparative efficacy of topical curcumin and triamcinolone for oral lichen planus: A randomized, controlled clinical trial. *Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences* 2015; 12: 789-796.

31. Sivaraman S, Santham K, Nelson A, Laliytha B, Azhalvel P, et al. A randomized triple-blind clinical trial to compare the effectiveness of topical triamcinolone acetonate (0.1%), clobetasol propionate (0.05%), and tacrolimus orabase (0.03%) in the management of oral lichen planus. *J Pharm Bioallied Sci* 2016; 8: 86-89.

32. Öztekin C, Taştan K, Öztekin A. Aile hekimliğinde topikal kortikosteroidler. *JTFP* 2015; 6: 70-76.

33. Topkarıcı Z. Zorlu oral hastalıklarda güncel tedavi: rekürrent oral aftozis. *Türk Derm* 2012; 46:123-129.

34. Carbone M, Arduino PG, Carrozzo M, Caiazza G, Broccoletti R, et al. Topical clobetasol in the treatment of atrophic-erosive oral lichen planus: a randomized controlled trial to compare two preparations with different concentrations. *J Oral Pathol Med* 2009; 38: 227-233.

- 35.** Xiong C, Li Q, Lin M, Li X, Meng W, et.al. The efficacy of topical intralesional BCG-PSN injection in the treatment of erosive oral lichen planus: a randomized controlled trial. *J Oral Pathol Med* 2009; 38: 551-558.
- 36.** U.S. Food and Drug Administration. (https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2002/18498s8lbl.pdf)
- 37.** Sharma R, Abrol S, Wani M. Misuse of topical corticosteroids on facial skin. A study of 200 patients. *J Dermatol Case Rep* 2017; 11: 5-8.
- 38.** Mahar S, Mahajan K, Agarwal S, Kar HK, Bhattacharya SK. Topical corticosteroid misuse: the scenario in patients attending a tertiary care hospital in New Delhi. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2016; 10: 16-20.
- 39.** Saraswat A, Lahiri K, Chatterjee M, Barua S, Coondoo S, et al. Topical corticosteroid abuse on the face: A prospective, multicenter study of dermatology outpatients. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2011; 77: 160-166.
- 40.** Hettiarachchi PVKS, Hettiarachchi RM, Jayasinghe RD, Sitheequ M. Comparison of topical tacrolimus and clobetasol in the management of symptomatic oral lichen planus: A double- blinded, randomized clinical trial in Sri Lanka. *J Invest Clin Dent* 2017; 8: 12237-12243.

KIBT'nin (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi) endodontide kullanımı: Durum güncellemesi

Use of Cone Beam Computed Tomography in endodontics: An update

Dt. Cemre Koç

Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0003-3761-8368

Uzm. Dr. Funda Yılmaz

Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0003-0815-5907

Prof. Dr. Kıvanç Kamburoğlu

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0002-4134-5756

Geliş tarihi: 10 Haziran 2017

Kabul tarihi: 12 Aralık 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2019.93685

Yazışma adresi:

Dt. Cemre Koç
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ankara, Türkiye.
Tel: 03122965632
E-posta: cemrekoc@gmail.com

ÖZET

KIBT, son zamanlarda endodontide medikal BT ile karşılaştırıldığında ortaya çıkan avantajları ile sıkça 5 kullanılmaktadır. Bu güncel derlemenin amacı KIBT'nin özelliklerini, endodontide teşhis ve tedavide kullanım amaçlarını ortaya koymaktır. Endodontik açıdan KIBT birçok faydalı bilgi sağlasa da olası riskleri hesaplanarak sadece direkt fayda sağlayacak endikasyonlarda kullanılmalıdır. Endodontik endikasyonlarla ilgili kriterler araştırmalar ışığında sürekli yenilenmelidir.

Anahtar kelimeler: Endodonti, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT), radyoloji.

SUMMARY

Recently, cone beam computed tomography (CBCT) is commonly used in endodontics due its advantages over medical CT. This updated review aims to explain fundamentals of CBCT and show its indications in 15 diagnosis and treatment in endodontics. Although, CBCT may provide useful information in several endodontic cases it must be only used in correct indications where its usage provides direct benefits over its risks. Referral criteria for endodontics should be updated routinely in light of newer investigations.

Keywords: Endodontics, Cone beam computed tomography (CBCT), radiology.

GİRİŞ

Radyografik muayene, teşhis, tedavi planı ve tedavinin uzun vadede değerlendirilmesi açısından diş hekimliğinde vazgeçilmezdir. İntraoral periapikal ve panoramik radyolojik değerlendirme yapılırken gerçekte üç boyutlu olan anatomik yapılar iki boyuta indirgenir ve anatomik yapıların süperimpozisyonu ilgili alanın görülememesine sebep olabilir. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT), dişlerin ve çevre dokuların üç boyutlu olarak görüntülenmesini sağlar.^{1,2} KIBT, 1990'ların sonlarında, geleneksel bilgisayarlı tomografiye kıyasla daha düşük radyasyon dozu kullanılarak maksillofasiyal iskeletin üç boyutlu olarak görüntülenmesini sağlayacak şekilde geliştirilmiştir.^{1,2} KIBT'de etkili doz geleneksel bilgisayarlı tomografiye göre azaltılmış olsa da hala periapikal ve panoramik radyografiye göre daha fazladır.^{1,2} 2010 yılında KIBT'nin maksillofasiyal alanda kullanımı değerlendirildiğinde, en sık olarak implant planlamasında tercih edildiği ancak endodontide kullanımının ise pek önem kazanmadığı görülmektedir.³ Daha sonraki yıllarda ise, endodontide, odontojenik veya odontojenik olmayan patolojilerin teşhisinde, kök kanal sisteminin tedavisinde, biyomekanik enstrümantasyonunda, final kök kanal dolgusunun ve iyileşmenin değerlendirilmesinde ileri radyografik incelemeler gerekebilmektedir çünkü, geleneksel radyografi bazı durumlarda yeterli olmamaktadır. Bu nedenle KIBT, anamnez ve klinik muayene sonrasında faydası potansiyel risklerinden daha fazla ön plana çıktığında tercih edilebilir. Bu konuda AAE (Amerikan Endodonti Birliği) ve AAOMR (Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Radyoloji Akademisinin) yayınladığı ortak kılavuzda klinisyenin kendi bilgi ve deneyi-

mine dayanarak karar verebileceği belirtilmektedir.⁴ KIBT, son zamanlarda endodontide medikal BT ile karşılaştırıldığıında avantajları ile öne çıkmaktadır.⁴ Bu güncel derlemenin amacı KIBT'nin özelliklerini, endodontide teşhis ve tedavide kullanım amaçlarını ortaya koymaktır. PubMed veritabanında 'cbct and endodontics' anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan aramada 2007 ile 2015 yılları arasında bu konuyla ilgili 333 tane makale bulunmuştur.

Genel Prensipler

İlk olarak Feldkamp ve ark.⁵ iki boyutlu projeksiyonun tomografik rekonstrüksiyonu için konik ışın algoritmasını geliştirmişler ve günümüzde maksillofasiyal alanı görüntüleme için kullanılan KIBT'de bu algorithmada birtakım değişiklikler yapılmıştır. Çeşitli KIBT modelleri olmakla beraber, KIBT genel olarak görüntüleme alanı, Field of View (FOV), boyutuna göre büyük, orta ve odaklanan limitli veya küçük olarak sınıflandırılabilir.^{1,2} Görüntüleme alanı, KIBT cihazlarında taranan alanı ifade eder. Görüntüleme alanı, detektörün boyutuna ve şekline, ışınlanma geometrisine ve ışının kolimasyonuna bağlıdır. KIBT elemanlarından FOV dışındaki bir diğeri de voksel boyutudur. Voksel, 3 boyutlu imajın en küçük kübik şekilli parçasıdır. KIBT'de imaj, uzunluk, genişlik ve derinlik uzunlukları aynı olan izotropik vokseller ile oluşturulur. Bu voksel boyutu 0.6mm den 0.076 mm'ye kadar küçültülebilir. Farklı atenuasyondaki nesnelere aralarındaki küçük mesafelere rağmen ayırt edebilme yeteneği KIBT görüntülemesinin en çekici özelliklerinden birisidir ve büyük oranda flat panel teknolojisi ve izotropik data sayesinde.^{1,2} KIBT'de etkin doz değişkenlik gösterebilir. Bu doz bir panoramik radyografiden daha fazla olabilirken, medikal alanda kullanılan BT'ye kıyasla oldukça düşüktür. Teşhis için en uygun görüntüleme protokolü tercih edilirken ALARA prensipleri göz önünde bulundurulmalı eğer KIBT tercih edilecekse mümkün olduğunca en küçük FOV'da ve atımlı ekspoz modunda en kısa süre ışınlama yapılmalıdır. FOV sabitken voksel boyutunda azalma yapılırken kirlilik/parazit (noise) azaltmak için doz artırılır. Voksel boyutunun seçimi bu nedenle önemlidir. Endodonti amacıyla kullanılan cihazlar küçük görüntüleme alanlı ve küçük voksel değerine sahip görüntüler oluşturan cihazlardır.¹⁻⁴ KIBT ile konvansiyonel radyografiye kıyasla ilgili bölge hakkında daha fazla bilgi edinebilmemize rağmen, yüksek densiteli materyallerin (kök kanal patları, metal postlar, implantlar vb.) sebep olduğu yansımalar veya karanlık alanlar olarak görülen ve görüntü kalitesini olumsuz yönde etkileyen artefaktlar, KIBT'nin dezavantajları arasındadır⁶ KIBT görüntülerinde oluşan artefaktları azaltabilmek için FOV ve voksel boyutunun değiştirilmesi gibi en uygun ışınlama parametrelerinin ve hasta pozisyonunun doğru belirlenmesi gerekir.^{7,8}

Güncel Endodontik Kullanım

Endodontide KIBT, kök kanal anatomisinin daha iyi anlaşılmasında, apikal patolojilerin tespitinde, kök kanal pre-

parasyonunun ve dolgusunun değerlendirilmesinde, kök kanal tedavisinin yenilenmesinde ve endodontik cerrahide kullanılmaktadır. Ekstra kanal, c- kanal, farklı kök kanal konfigürasyonu, dens invaginatus-evaginatus gibi durumlarda KIBT kullanımı tavsiye edilmektedir.⁴ KIBT, kanal sayısının tespitinde periapikal radyograflara kıyasla daha başarılı bulunmuştur.⁹

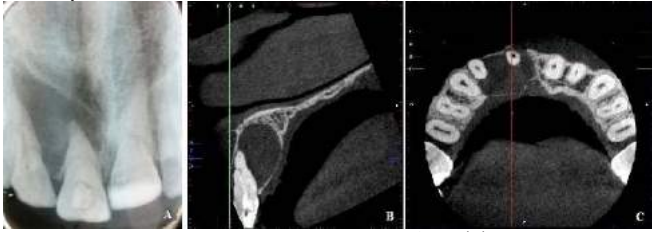
KIBT, periapikal radyografiden istatistiksel olarak anlamlı oranda daha fazla periapikal lezyon tanısı (%34, p<0.001) ortaya koymaktadır.¹⁰ KIBT ile anatomik yapıların ilgili bölgeye süperimpozisyonu ortadan kaldırılır böylece bukkal veya lingual kemik demineralize olma aşamasına gelmeden önce periapikal radyograflar ile fark edilemeyen apikal periodontitis vakaları tespit edilebilir.^{11,12} Maksiller keser, kanin ve molar dişlerde KIBT, periapikal patolojilerin tespitinde periapikal radyograflara kıyasla daha başarılı bulunmuştur.¹³ Ayrıca, KIBT ile kök kanal morfolojisi, komşu anatomik yapılar, kortikal veya kansellöz kemik kalınlığı daha iyi anlaşılabilir. KIBT'de voksellerin izotropik (her düzlemde eşit uzunlukta) olması nedeniyle, elde edilen imajın orijinal boyutuyla uyumluluk gösterdiğinden intraoral radyografide karşılaşılan periapikal lezyonların farklı açılarda farklı boyutlarda görülebilmesi gibi sorunlarla karşılaşmaz.¹⁴ Periapikal lezyonun taklit edildiği bir çalışmada dijital kumpas ile ölçülen lezyon çapıyla KIBT ile elde edilen görüntünün çapının uyumluluk gösterdiği rapor edilmiştir.¹⁵ Aynı şekilde, taklit edilmiş yapay lezyonlarda yapılan volumetrik ölçümlerle KIBT ile elde edilen veriler birbirleriyle uyumluluk göstermektedir.¹⁶

Kök kanal tedavisinin başarısını belirleyen faktörlerden birisi de kök kanal sistemindeki bütün kanalların lokalize edilmesi ve uygun tedavi prosedürünün uygulanmasıdır. Matherne ve ark.¹⁷ çalışmalarında 2 farklı açıdan alınmış dijital periapikal radyograflarla KIBT'yi karşılaştırmışlardır. In vitro koşullarda, endodontistler tarafından değerlendirilen dişlerin %40'ında, çevre anatomik yapıların süperimpozisyonu olmaksızın periapikal radyograflarda tespit edilemeyen en az 1 kanal olduğu rapor edilmiştir. Kök kanal dolgusu veya metal postların KIBT'de artefakta sebep olup görüntü kalitesini olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir.¹⁸ Yakın zamanda yapılan bir çalışmada kök kanal dolgusuna bağlı artefaktların farklı voksel boyutu seçilerek ortadan kaldırılabilmesi ve MB2 kanalı 0.125 voksel boyutu ve küçük görüntüleme alanında KIBT ile tespit edilebileceği öne sürülmüştür.¹⁹

KIBT, kök kanal tedavisi sonrası apikal periodontitis lezyonlarının değerlendirilmesi için de kullanılabilir. Kök kanal tedavisi sonrası lezyon boyutunun periapikal radyograflar ve KIBT ile karşılaştırıldığı bir çalışmada, KIBT, periapikal radyograflara kıyasla elde edilen verilerin doğruluğu açısından daha iyi bulunmuştur.²⁰ Apikal cerrahide ise, KIBT vakasının değerlendirilmesinde ve tedavi planlanmasında kullanılan önemli bir görüntüleme yöntemidir.²¹

Son zamanlarda yayınlanan bir çalışmada, endodontik mikrocerrahi işlemi sonrasında prognozun preoperatif lezyonun boyutundan etkilendiği ve 50mm'nden daha küçük lezyonların prognozunun daha iyi olduğu rapor edilmiştir.²² Grimard ve ark.²³ periapikal radyograf ve KIBT ölçümlerini, periodontal cerrahi işlem sırasında ölçümlerle karşılaştırdıkları çalışmalarında, KIBT ile yapılan ölçüm sonuçlarının direk cerrahi işlem esnasındaki ölçümlerle uyumlu olduğunu ($r=0.89-0.95$), periapikal radyografların ise benzer uyumluluğu gösteremediğini ($r=0.53-0.67$) ortaya koymuşlardır. Bunlara ilaveten, KIBT görüntüleme ile cerrahi işlem öncesi alt molar dişlerin mandibular kanal ile veya maksiller molar dişlerin palatinal köklerinin maksiller sinüs ile ilişkisi gibi cerrahi işlem uygulanacak dişin anatomik komşulukları değerlendirilebilir.^{21,24}

Travma sonrasında ilgili dişlerden alınan periapikal radyograflarda eğer kırık parça yer değiştirmemişse kırık hattını tespit etmek zordur²⁵ (Resim 1).



Resim 1. Teşhis amaçlı alınan periapikal radyografında (A) kırık hattı net izlenmediğinden KIBT'si alınmış hastada, kırık hattı (B) ve lezyonun boyutu (C) tespit edilmiştir.

Kırık hattı kırık parçalar arasında radyolüsent bir çizgi olarak görülür ancak periapikal radyograflarda x-ışınları kırık hattına dik gelmelidir. Lokal travmalar sonucu oluşan horizontal kök kırıklarının değerlendirilmesinde küçük görüntüleme alanlı KIBT ideal yöntemdir.²⁶

Vertikal kök kırıkları, kökün tamamını veya bir kısmını içine alabilir ve kron kök kırıklarının %2-5'ini oluşturur.²⁷ Periapikal radyograflar ve KIBT'nin vertikal kırık tespiti açısından karşılaştırıldığı çalışmalarda kanal dolgusu yapılmamış dişlerde KIBT başarılı bulunurken, kök kanal dolgusu yapılmış dişlerde KIBT'de kanal dolgusu nedeniyle oluşan artefaktların görüntüyü engellediği, periapikal radyograflarda ise kanal dolgusunun ve anatomik yapıların kırık hattını maskeleyebileceği rapor edilmiştir.²⁸⁻³⁰

Rezortif defektlerin preoperatif olarak teşhis edilmesi, tedavi planlaması ve dişin prognozu açısından önemlidir. Servikal internal ve eksternal kök rezorpsiyonunun ayırımında son derece yararlıdır. Özellikle labial ve lingual duvarları içerisine alan rezorpsiyonlarda periapikal radyograflarda süperimpozisyonlar görüntüyü engellediğinden bu konuda KIBT ile daha doğru veriler elde edilir³¹⁻³³

(Resim 2).



Resim 2. Teşhis amaçlı farklı açılarda alınan periapikal radyoflarda (A) internal kök rezorpsiyonu tespit edilmiştir. Rezorpsiyonun tam lokasyonunu ve yayılımını daha iyi tespit etmek amacıyla KIBT'si alınmış (B) ve internal rezorpsiyonun dişte perforasyona neden olduğu fark edilmiştir.

Bazı endodontik komplikasyonların değerlendirilmesinde KIBT yararlı bilgiler sağlayabilir. Furkasyon perforasyonlarının değerlendirilmesinde KIBT çok yüksek gözlemci performansı göstererek, periapikal radyografiye oranla daha başarılı bulunurken,³⁴ kanal dolgusu ile birlikte apikal üçlüde görülen kırık aletin görüntülenmesinde ise KIBT, dolgu materyali nedeniyle artefaktlara bağlı olarak periapikal radyografiden daha başarısız bulunmuştur.³⁵

En son teknolojik gelişmelerle, KIBT "rehberli endodonti"de, kalsifiye kanalların tedavisinde, kök kanallarının lokasyonu ve açılması için kullanılacak frezin pozisyonunun belirlenmesinde ve rehber hazırlanmasında kullanılmaktadır.³⁶ Yakın zamanda rapor edilen çalışma boyu tespitinde KIBT ve periapikal radyografinin doğruluğunun elektronik apex bulucuyla karşılaştırıldığı bir çalışmada, farklı görüntüleme alanı ve voksel boyutlarında tespit edilen çalışma boylarının, periapikal radyograflarla tespit edilen çalışma boylarına kıyasla daha doğru olduğu görülmüştür.³⁷

Endodontik amaçlı olarak kullanılan KIBT cihazları küçük görüntüleme alanına sahip ünitelerdir ve bu nedenle daha büyük görüntüleme alanlı olanlara göre hasta daha az radyasyona neden maruz kalmaktadır.³⁸ Genellikle, teknik faktörler, bölge ve cihaz özelliklerine bağlı olarak KIBT dozları 19-122 μ Sv arasında değişmektedir.^{38,39} Ancak, bu doz periapikal intraoral radyografi ile alınan 1 ve 5 μ Sv aralığından daha yüksek bir dozdur.³⁹ Endodontik açıdan KIBT birçok faydalı bilgi sağlasa da olası riskleri hesaplanarak sadece direkt fayda sağlayacak endikasyonlarda kullanılmalıdır. Endodontik endikasyonlarla ilgili kriterler araştırmalar ışığında sürekli yenilenmelidir.

KAYNAKLAR

1. Kamburoğlu K, Acar B, Yakar EN, Paksoy CS. Dento-maksillofasiyal Konik Isın Demetli Bilgisayarlı Tomografi Bölüm 1: Temel Prensipler. ADO Klinik Bilimler Dergisi 2012; 6: 1125-1136.
2. Miracle AC, Mukherji SK. Cone beam CT of the head

- and neck, part 1: physical principles. *AJNR Am J Neuro-radiol* 2009; 30: 1088-1095.
3. Kamburoğlu K, Yakar EN, Acar B, Paksoy CS. Dentomaksillofasiyal Konik Isın Demetli Bilgisayarlı Tomografi Bölüm 2: Klinik Uygulamalar. *ADO Klinik Bilimler Dergisi* 2012; 6: 1160-1165.
 4. AAE and AAOMR Joint Position Statement: Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics 2015 Update. Special Committee to Revise the Joint AAE/AAOMR Position Statement on use of CBCT in Endodontics. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2015; 120: 508-512.
 5. Feldkamp LA, Davis LC, Kress JW. Practical cone-beam algorithm. *J Opt Soc Am A* 1984; 6: 612-619.
 6. Durack C, Patel S. Cone beam computed tomography in endodontics. *Brazilian Dental Journal* 2012; 23: 179-191.
 7. Hassan B, Metska ME, Ozok AR, van der Stelt P, Weselink PR. Comparison of five computed tomography systems for the detection of vertical root fractures. *J Endod* 2010; 36: 126-129.
 8. Barrett JF, Keat N. Artifacts in CT: Recognition and Avoidance. *RadioGraphics* 2004; 24: 1679-1691.
 9. Matherne PR, Angelopoulos C, Kulild JC, Tira D. Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems in vitro. *J Endod* 2008; 1: 87-89.
 10. Low KMT, Dula K, Bürgin W, von Arx T. Comparison of periapical radiography and limited cone-beam tomography in posterior maxillary teeth referred for apical surgery. *J Endod* 2008; 34: 557-562.
 11. Patel S, Wilson R, Dawood A, Mannocci F. The detection of periapical pathosis using periapical radiography and cone beam computed tomography- part1: preoperative status. *Int Endod J* 2012; 8: 702-710.
 12. Ozen T, Kamburoğlu K, Cebeci AR, Yüksel SP, Paksoy CS. Interpretation of chemically created periapical lesions using 2 different dental cone-beam computerized tomography units, an intraoral digital sensor, and conventional film. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 107: 426-432.
 13. Uraba S, Ebihara A, Komatsu K, Ohbayashi N, Okiji T. Ability of cone-beam computed tomography to detect periapical lesions that were not detected by periapical radiography: a retrospective assessment according to tooth group. *J Endod* 2016; 42: 1186-1190.
 14. Leonardi Dutra K, Haas L, Porporatti AL, Flores-Mir C, Nascimento Santos J, et al. Diagnostic Accuracy of Cone-beam Computed Tomography and Conventional Radiography on Apical Periodontitis: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod* 2016; 42: 356-364.
 15. Kamburoglu K, Kilic C, Ozen T, Horasan S. Accuracy of chemically created periapical lesion measurements using limited cone beam computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiol* 2010; 39: 95-99.
 16. Ahlowalia MS, Patel S, Anwar HM. Accuracy of CBCT for volumetric measurement of simulated periapical lesions. *Int Endod J* 2013; 46: 538-546.
 17. Matherne RP, Angelopoulos C, Kulild J, Tira D. Use of computed tomography to identify root canal systems in vitro. *J Endod* 2008; 30: 1-7.
 18. Schulze R, Heil U, Gross D. Artefacts in CBCT: a review. *Dentomaxillofac Radiol* 2011; 40: 265-273.
 19. Mirmohammadi H, Mahdi L, Partovi P, Khademi A, Shemesh H, et al. Accuracy of cone-beam computed tomography in the detection of a second mesiobuccal root canal in endodontically treated teeth: an ex vivo study. *J Endod* 2015; 41: 1678-1681.
 20. van der Borden WG, Wang X, Wu MK, Shemesh H. Area and three dimensional volumetric changes of periapical lesions after root canal treatments. *J Endod* 2013; 39: 1245-1249.
 21. Bornstein MM, Lauber R, Sendi P, von Arx T. Comparison of periapical radiography and limited cone-beam computed tomography in mandibular molars for analysis of anatomical landmarks before apical surgery. *J Endod* 2011; 37: 151-157.
 22. Kim D, Ku H, Nam T, Yoon T, Lee C, et al. Influence of size and volume of periapical lesions on the outcome of endodontic microsurgery: 3-dimensional analysis using cone-beam computed tomography. *J Endod* 2016; 42: 1196-1201.
 23. Grimard BA, Hoidal MJ, Mills. Comparison of clinical, periapical radiograph, and cone-beam volume tomography measurement techniques for assessing bone level changes following regenerative periodontal therapy. *J Periodontol* 2009; 80: 48-55.
 24. Rigolone M, Pasqualini D, Bianchi L. Vestibular surgical access to the palatine root of the superior first molar: "low-dose cone-beam" CT analysis of the pathway and its anatomic variations. *J Endod* 2003; 11: 773-775.
 25. Wang P, Yan XB, Liu D-G. Evaluation of dental root fracture using cone-beam computed tomography. *Chin J Dent Res* 2010; 1: 31-35.
 26. Kamburoglu K, Onder B, Murat S, Avsever H, Yüksel S, et al. Radiographic detection of artificially created horizontal root fracture using different cone beam CT units with small fields of view. *Dentomaxillofac Radiol* 2013; 42: 20120261.
 27. Fuzz Z, Lusting J, Kazz A, Tamse A. An evaluation of endodontically treated vertical root fractured teeth: impact of operative procedures. *J Endod* 2001; 13: 84-94.
 28. Talwar S, Utneja S, Nawal RR, Kaushik A, Srivastava D, et al. Role of cone-beam computed tomography in diagnosis of vertical root fractures: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2016; 42: 12-24.
 29. Pinto MGO, Rabelo KA, Sousa Melo SL, Campos PSF, Oliveira LSAF, et al. Influence of exposure parameters on

the detection of simulated root fractures in the presence of various intracanal materials. *Int Endod J* 2017; 50: 586-594.

30. Hassan B, Metska ME, Ozok AR, van der Stelt P, Wesselink PR. Detection of vertical root fractures in endodontically treated teeth by a cone beam computed tomography scan. *J Endod* 2009; 35: 719-722.

31. Shemesh H, Cristescu RC, Wesselink PR, Wu M-K. The use of cone-beam computed tomography and digital periapical radiographs to diagnose root perforations. *J Endod* 2011; 4: 513-516.

32. Durack C, Patel S, Davies J, Wilson R, Mannocci F. Diagnostic accuracy of small volume cone beam computed tomography and intraoral periapical radiography for the detection of simulated external inflammatory root resorption. *Int Endod J* 2011; 44: 136-147.

33. Patel S, Dawood A, Wilson R, Horner K, Mannocci F. The detection and management of root resorption lesions using intraoral radiography and cone beam computed tomography- an in vivo investigation. *Int Endod J* 2009; 42: 831-838.

34. Kamburoğlu K, Yeta EN, Yılmaz F. An ex vivo comparison of diagnostic accuracy of cone-beam computed tomography and periapical radiography in the detection of furcal perforations. *J Endod* 2015; 41: 696-702.

35. Rosen E, Venezia NB, Azizi H, Kamburoglu K, Meirowitz A, et al. A Comparison of Cone-beam Computed Tomography with Periapical Radiography in the Detection of Separated Instruments Retained in the Apical Third of Root Canal-filled Teeth. *J Endod* 2016; 42: 1035-1039.

36. Krasti G, Zehnder MS, Connert T, Weiger R, Kühl S. Guided endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology. *Dent Traumatol* 2016; 32: 240-246.

37. Yılmaz F, Kamburoğlu K, Şenel B. Endodontic working length measurement using cone-beam computed tomographic images obtained at different voxel sizes and field of views, periapical radiography, and apex locator: A comparative ExVivo study. *J Endod* 2017; 43: 153-156.

38. Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, Theodorakou C, Rogers J, et al. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol* 2012; 81: 267-271.

39. Gijbels F, Jacobs R, Sanderink G, De Smet E, Nowak B, et al. A comparison of the effective dose from scanography with periapical radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2002; 31: 159-163.

Apikal rezeksiyon operasyonlarında trombositten zengin fibrin uygulaması: Olgu serisi

Platelet rich fibrin application in apical resection operations: Case series

Arş. Gör. Dt. Ali Yıldırım
Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., Sivas
Orcid ID: 0000-0002-0183-9807

Prof. Dr. Hülya Toker
Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., Sivas
Orcid ID: 0000-0002-2400-3826

Arş. Gör. Fatma Kanmaz
Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., Sivas
Orcid ID: 0000-0002-8338-4200

Arş. Gör. Nilüfer Altunbaş
Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., Sivas
Orcid ID: 0000-0002-6098-2144

Geliş tarihi: 13 Aralık 2017

Kabul tarihi: 22 Mart 2018

doi: 10.5505/yeditepe.2019.38358

Yazışma adresi:

Dt. Ali yıldırım
Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Periodontoloji Anabilim Dalı
Sivas-58140, Türkiye
Tel: +90 346 219 10 10 / 2753 Fax: +90 346 2191237
E-posta: dtaliyildirim@gmail.com

ÖZET

Apikal rezeksiyon sonrası oluşturulan kemik kavitelerinin iyileşmeleri sırasında her zaman istenilen sonuçlar elde edilememektedir. Bu nedenle apikal rezeksiyon kavitelerinde rejeneratif tedaviler uygulanmaya başlanmıştır. Trombositten zengin fibrin (TZF) bireyin kanının santrifüj edilerek trombosit ve büyüme faktörlerinden zengin bir membran elde etmeyi sağlayan ikinci nesil trombosit ürünüdür. Bu vaka serisinde apikal rezeksiyon işlemi sonrası operasyon bölgesine yerleştirilen TZF'nin klinik ve radyografik olarak sonuçları sunulmuştur.

Endodonti kliniğinden apikal rezeksiyon endikasyonu ile sevk edilen 3 hastaya cerrahi işlem sırasında periapikaldeki tüm nekrotik ve iltihaplı dokunun küretajı yapılmış ve defekt bölgesine hastalardan alınan venöz kanın santrifüj edilmesiyle hazırlanan TZF uygulanarak yara yeri sütüre edilmiştir.

Hastaların periyodik kontrollerindeki klinik ve radyografik sonuçlarına göre; TZF'nin kemik kavitesi boşluğunun rejenerasyonunda etkili olduğu ve konvansiyonel cerrahi tedaviye alternatif bir rejeneratif tedavi şekli olabileceği kanısındayız.

Anahtar kelimeler: Trombositten zengin fibrin, apikal rezeksiyon, yara iyileşmesi.

SUMMARY

During the healing of bone cavities formed after apical resection, the desired results are not always obtained. For this reason, regenerative treatments have begun to be applied in apical resection cavities. Platelet-rich fibrin (PRF) is a second-generation platelet product derived from the blood of the same individual and used to obtain a membrane rich in plateletes and growth factors. In this case series, clinical and radiographic results of PRF placement onto the operation area after apical resection were presented.

All the necrotic and inflamed tissue were removed from the periapical region during the surgical procedure of three patients referred to the endodontic clinic with indication of apical resection. Following application of PRF to the defect area which is prepared by centrifugation of the venous blood taken from the patients, wound site was sutured.

According to the clinical and radiographic results of the patients at periodic controls, PRF appeared to be effective in the regeneration of bone gap space providing an alternative to conventional surgical treatment.

Keywords: Platelet rich fibrin, apical resection, wound healing.

GİRİŞ

Endodontik tedavinin amacı; kök kanal sisteminden mikroorganizmaları uzaklaştırmak ve periapikal dokulara mikroorganizma ve ürünlerinin geçmesini engelleyecek etkili bir bariyer oluşturmaktır.¹ Kök kanal sisteminin kompleks yapısı, yetersiz kök kanal preparasyonu, fiziksel engellerin mevcudiyeti gibi durumlar karşısında geleneksel endodontik tedavi yaklaşımı yetersiz kalmaktadır. Bu durumlarda cerrahi yaklaşım tedavi alternatiflerinin başında gelmektedir.^{2,3} Apikal rezeksiyon enfek-

te veya zarar görmüş kök apeksinin kesilerek çıkartılması ve bitişik periapikal dokunun kürete edilmesini kapsayan cerrahi bir prosedürdür.⁴ Genel olarak periapikal cerrahilerin tedavisinde yönlendirilmiş doku rejenerasyonu (YDR), trombositten zengin fibrin (TZF) ve kemik grefti gibi farklı uygulamalara literatürde rastlanmaktadır.⁵

Trombositten zengin fibrin (TZF), bireyin kanının santrifüj edilerek trombosit ve büyüme faktörlerinden zengin bir membran elde etmeyi sağlayan ikinci nesil trombosit ürünüdür.⁵ TZF, trombositler, lökositler, sitokinler ve dolaşımdaki kök hücrelerin birleşmesi ile tetra moleküler yapıda polimerize olmuş bir fibrin matrisinden oluşur^{6,7} ve bu elde edilen yapı yumuşak dokuda iyileşme ve olgunlaşmanın üç fenomeni olan angiogenez, immünite ve epitelyal kapanmayı destekler.⁸ Fibrin matrisin angiogenez özelliği fibrin jelin 3 boyutlu yapısı ve ağda hapsolan sitokinlerin aktiviteleri ile açıklanır.⁹ Trombositler pıhtıyı şekillendirmenin yanı sıra yara iyileşmesini başlatan büyüme faktörlerinden transforme edici büyüme faktörü (TGF), trombosit kökenli büyüme faktörü (PDGF), fibroblast büyüme faktörü (FGF) ve vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF), epitelyal büyüme faktörü (EGF), insülin benzeri büyüme faktörü (IGF-1), kemik morfojenik protein (BMP) ve sitokinleri de ihtiva eder¹⁰ ve bunlar yumuşak ve sert doku iyileşmesini hızlandırmada önemli rol oynamaktadır.^{11,12}

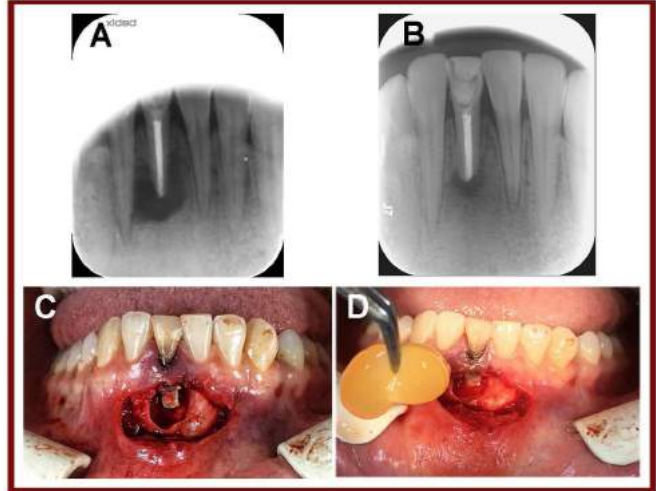
Literatürde periapikal cerrahilerde TZF kullanımı ile ilgili sınırlı veri mevcut olup bunlar da vaka raporları ile sınırlıdır. Satheesh ve ark.'nın²² olgu sunumunda, mandibuler birinci molar dişin mesiobukkal kanalındaki kırık endodontik aletin cerrahi olarak alınmasından sonra periapikal kemik defekti TZF ile nanokristal hidroksiapatit ve β -trikal-siyum fosfat kemik grefti kombinasyonu ile tedavi edilmiş, 18 ay sonunda klinik ve radyografik olarak periapikal iyileşme gösterilmiştir. Yakın zamanda yayınlanan bir olgu raporunda ise maksiller santral dişin kök ucu çevresinde iyileşmeyen sınırlı enfeksiyon apikal rezeksiyon sonrası kök ucu Biodentine ile kapatılmış ve kemik kavitesi içine greft materyali olarak TZF uygulaması sonrası 8 aylık radyografik incelemede periapikal lezyonda iyileşme gösterilmiştir.²⁴

TZF'nin kemik rejenerasyonunu hızlandırma kabiliyeti ile periradiküler cerrahi sonrası kemik rejenerasyonunu da olumlu etkileyebileceği hipoteziyle bu olgu serisinde apikal rezeksiyon işlemi sonrası kök çevresindeki yaygın kemik defektleri TZF ile restore edilmiş ve olguların klinik ve radyografik olarak sonuçları sunulmuştur.

OLGU 1

Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti A.D.'dan Periodontoloji A.D. kliniğimize apikal rezeksiyon işlemi için yönlendirilen 21 yaşındaki bayan hastadan alınan tıbbi anamnezde sistemik hastalığı olmadığı öğrenildi. Yapılan klinik muayenede 31 no'lu dişe kanal tedavi-

sinin tekrarlandığı fakat kök ucundaki enfeksiyona bağlı fistül yolunun kapanmadığı gözlemlendi (Resim 1).



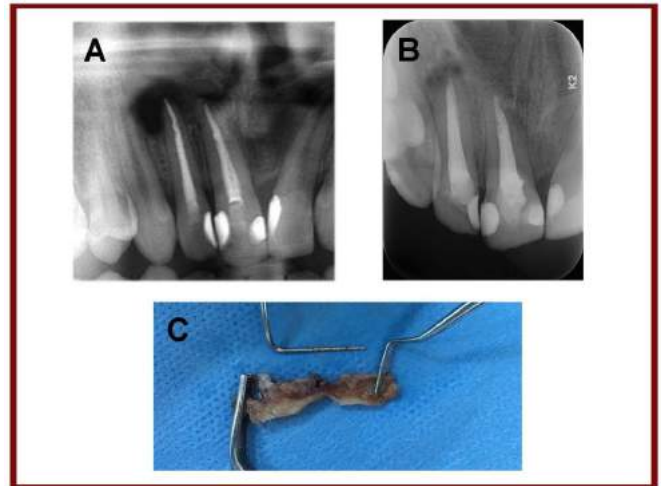
Resim 1. Olgu 1'e ait klinik ve radyografik görüntüler; A: Operasyon öncesi lezyonun radyografik görüntüsü, B: Operasyon sonrası 5. ay radyografisi, C: Operasyon sırasında lezyon kavitesinin görüntüsü, D: Kemik kavitesine TZF'nin yerleştirilmesi.

Radyolojik muayenesinde 31 no'lu dişin kök çevresinde düzgün sınırlı radyolüsent alan gözlemlendi.

Rutin kontrollere çağrılan hastanın apikal rezeksiyon operasyonu sonrası 5. ay takibinde periapikal lezyonda iyileşme ve kemik rejenerasyonu gözlemlendi.

OLGU 2

Endodonti A.D.'dan kliniğimize apikal rezeksiyon işlemi için yönlendirilen 21 yaşındaki erkek hastanın alınan tıbbi anamnezinde sistemik bir hastalığı olmadığı ve 3 ay önce kök kanal tedavisi yenilenen sağ üst santral ve lateral dişlerinde fistül yolu olduğu gözlemlendi. Radyolojik muayenesinde ise sağ üst lateral dişin apikal bölgesinde düzgün sınırlı geniş radyolüsent alan gözlemlendi (Resim 2).



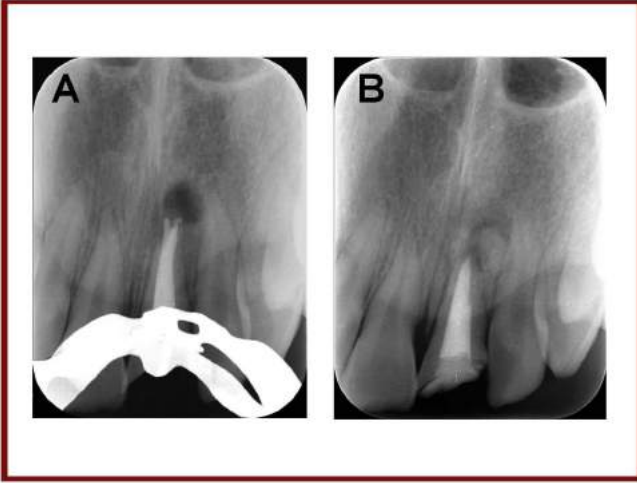
Resim 2. Olgu 2 ait radyografik görüntüler; A: Operasyon öncesi lezyonun radyografik görüntüsü, B: Operasyon sonrası 1.yıl radyografisi, C: Operasyon sırasında çıkarılan kist epiteli.

Operasyon sonrası hastanın 1.yıl kontrolünde ilgili dişlerinin periapikallerinde kemik oluşumu gözlemlendi.

OLGU 3

Alınan tıbbi anamnezde sistemik hastalığı bulunmayan 16 yaşındaki erkek hasta, sol üst santral dişine kök kanal tedavisi yenileme işlemi sırasında apikal transportasyon komplikasyonu gerçekleştiğinden, ilgili dişin apikal rezek-

siyon işlemi için Periodontoloji A.D. kliniğimize yönlendirilmiştir. Yapılan radyolojik muayenesinde sol üst santral dişin apikal bölgesinde düzgün sınırlı radyolüsent alan gözlemlendi (Resim 3).



Resim 3. Olgu 3 ait radyografik görüntüler; A: Operasyon öncesi lezyonun radyografik görüntüsü, B: Operasyon sonrası 1.yıl radyografisi.

Hastanın 1.yıl kontrolünde ilgili dişin periapikal bölgesinde kemik oluşumu gözlemlenmiş ağız içinde operasyon bölgesinde herhangi bir bulguya rastlanılmadı.

TZF Protokolü

Choukroun'ın geliştirdiği TZF yönteminde⁶ operasyon sırasında her hastadan alınan 20cc venöz kan, antikoagülan içermeyen steril kuru cam tüplere toplandı. Daha sonra bir özel makine (Hettich Eba 20, Centrifuge, Tuttlingen, Germany) içinde düşük hızda 2700 rpm devirde 12 dakika santrifüje edildi. Santrifüjden sonra 3 tabaka oluştu; tabanda kırmızı kan hücresi, en üstte hücresiz plazma ve ortada TZF pıhtı. TZF pıhtı herhangi bir işleme tabii tutulmadan defekt bölgesine greft materyali olarak uygulandı.

Cerrahi Prosedür

Hastalara yapılacak operasyon hakkında bilgi verilerek 'aydınlatılmış onam formu' imzalatıldı. İlgili bölgeye lokal anestezi yapıldıktan sonra bukkal mukoperiosteal flep kaldırıldı. Kök çevresindeki iltihabi granülasyon dokusu kürete edildikten sonra kökün apikal 3 mm'lik bölümü dişin uzun eksenine göre hafif eğimli bir şekilde su soğutması altında rezeke edildi. Bölgedeki tüm nekrotik ve iltihaplı dokunun küretajı yapıldı. Ultrasonik retrotipler kullanılarak kök ucu kavitesi hazırlandı. Açılan kök ucu kavitesi retrograd dolgu materyali olarak MTA Angelus (Angelus, Londrina, PR, Brezilya) ile dolduruldu. Bu işlemler tamamlandıktan sonra operasyon bölgesine elde edilen TZF yerleştirildi ve flep primer olarak sütüre edildi.

Hastalara postoperatif 7 gün kullanılmak üzere antibiyotik (amoksisilin+klavulonik asit), non-steroid antiinflamatuvar (naproksen sodyum) ve ağız gargarası (%0.12'lik klorheksidin diglukonat) reçete edildi. Operasyondan 7 gün sonra sütürlar alındı. Periyodik kontrollere çağrıldı.

TARTIŞMA

TZF içeriğindeki trombosit kaynaklı büyüme faktörleri açısından oldukça zengin bir materyal olup günümüzde

cerrahi branşların hemen hepsinde yara iyileşmesini ve rejenerasyonu desteklemek amacıyla uygulanmaktadır.^{15,16,17,19} Fibrin matriks yapısı dolayısıyla TZF'nin büyüme faktörlerini yavaş ve uzun süreli saldırdığı ve bu yüzden kök hücre göçünü ve iyileşme sürecini daha etkili bir şekilde yönlendirebildiği bildirilmiştir.^{20,13,14} Bu olgu serisinde de greft materyali olarak apikal rezeksiyon sırasında uygulanan TZF'nin uzun dönem olumlu sonuçları gösterilmiştir. Literatürde endodontik tedavi gören dişlerin başarı oranının %60 ile %90 arasında olduğu rapor edilmiştir.¹ Bununla beraber, kök kanal sisteminin karmaşık yapısı geleneksel endodontik tedavilerin başarısız veya yetersiz olduğu durumlarda apikal rezeksiyon operasyonuna başvurulmaktadır.¹⁸ Periapikal defektlerin cerrahi yaklaşımla tedavisinde rejeneratif yaklaşımlar (kemik greftleri veya membranlar) uygulanması ise tek başına apikal rezeksiyon işlemine oranla daha başarılı sonuçlar göstermektedir. Bununla beraber, literatüre baktığımızda bu tarz rejeneratif uygulamaların tekli vaka raporları şeklinde olduğu randomize kontrollü klinik çalışmaların bulunmadığı saptanmıştır.

Pradeep ve ark.'nın²³ olgu sunumunda, maksiller santral ve lateral dişlerle ilişkili radiküler kistin tedavisi sırasında kayıp dokuların rejenerasyonu için TZF ve sentetik nanokristalin hidroksiapatit granülleri kullanılmıştır. TZF ve HA, pahalı bariyer membran ihtiyacını ortadan kaldırıp hastanın tedavi maliyetlerini azaltmıştır. Benzer şekilde, kök çevresinde herhangi bir enfeksiyon olmaksızın endontik eğenin kök ucundan çıkması sonrası yapılan endodontik cerrahi sırasında oluşan kemik defekti TZF ile nanokristal hidroksiapatit ve β -trikalsiyum fosfat kemik grefti kombinasyonu ile tedavi edilmiş, 18 ay sonunda klinik ve radyografik olarak periapikal iyileşme gösterilmiştir.²²

Yakın zamanda yayınlanan bir olgu raporunda ise bizim yöntemimize benzer şekilde maksiller santral dişin kök ucu çevresinde iyileşmeyen sınırlı enfeksiyonu tedavi etmek amacıyla apikal rezeksiyon sonrası kök ucu Biodentine ile kapatılmış ve kemik kavitesi içine greft materyali olarak TZF uygulanmıştır. 8 ay sonra alınan radyografide periapikal lezyonda iyileşme gösterilmiştir.²⁴ Çalışmamıza dahil olan vakalarda da 1 yıllık uzun dönem takip radyografilerinde kök ucu çevresinde lezyonların büyük oranda gerilediği izlenmiştir.

Literatürde; Nobutaka ve ark.'nın²⁵ greft materyali olarak TZF kullanarak sinüs taban yükseltmesi ile eşzamanlı implant yerleşiminin değerlendirildiği çalışmalarında, TZF'nin doğal kemik rejenerasyonunu teşvik eden güvenli ve güvenilir bir seçenek olduğu sonucuna varmışlardır. Benzer olarak endodontik kavitelemin kemik içi defektler olması kemik rejenerasyonunun daha kolay ve hızlı olmasına öncülük edecektir. Literatürde de TZF'nin greft materyali olarak kullanımının periodontal kemik içi defektlerin rejeneratif tedavisinde etkili bir yöntem olabileceğini göster-

ren çalışmalar mevcuttur.^{9,15,21,24,25} Burada sunulan uygulamamızda da kemik greft materyali olmaksızın sadece TZF olguların hepsinde radyografik olarak kemik rejenerasyonunu belirgin oranda sağladığı gözlenmiştir.

Sonuç olarak; TZF'nin maliyetinin düşük, hazırlanması ve uygulanmasının kolay olması ve içerisinde yara iyileşmesini hızlandıran büyüme faktörlerini barındırması dolayısıyla ve en önemlisi otolog bir ürün olması dolayısıyla periapikal cerrahilerde diğer greft materyallerine alternatif olarak kullanılabilen kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990; 16:498-504.
2. Navarre SW, Steiman HR. Root-end fracture during retropreparation: A comparison between zirconium nitride-coated and stainless steel microsurgical ultrasonic instruments. *J Endod* 2002; 28:330-332.
3. Brown, D C. Advances in Endodontik Surgery. Part I Dental Update, September 1995
4. Arisu HD, Sadik B, Bala O, Turkoz E. Computer-assisted evaluation of micro leakage after apical resection with laser and conventional techniques. *Lasers Med Sci* 2008; 23:415-420.
5. Balcı H, Toker H. Trombositten zengin fibrin: Özellikleri ve diş hekimliğinde kullanımı. *Acta Odontologica Turcica*, 2012; 29(3): 183
6. Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, Girard MO, Schoeffler C, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate, Part IV: Clinical effects on tissue healing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101: E56-60
7. Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, Girard MO, Schoeffler C, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part V: Histologic evaluations of PRF effects on bone allograft maturation in sinus lift. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101: 299-303
8. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ. Platelet-rich fibrin (PRF): a second generation platelet concentrate. Part III: leucocyte activation: a new feature for platelet concentrates? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101: e51-55.
9. Van Hinsbergh VW, Collen A, Koolwijk P. Role of fibrin matrix in angiogenesis. *Ann N Y Acad Sci* 2001; 936:426-437.
10. Anitua E, Andia I, Ardanza B, Nurden P, Nurden AT. Autologous platelets as a source of proteins for healing and tissue regeneration. *Thromb Haemost* 2004; 91(1):4-15.
11. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part II: Platelet-related biologic features. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Oral En-*

dot 2006; 101:45-50.

12. Nurden AT. Platelets, inflammation and tissue regeneration. *Thromb Haemost* 2011; 105(1):13-33.
13. Pierce GF, Mustoe TA, Altrock BW, Deuel TF, Thomason A. Role of platelet-derived growth factor in wound healing. *J Cell Biochem*. 1991; 45:319-326
14. Bolander ME. Regulation of fracture repair by growth factors. *Proc Soc Exp Biol Med*. 1992; 200: 165-170
15. Sharma A, Pradeep AR. Autologous Platelet-Rich Fibrin in the Treatment of Mandibular Degree II Furcation Defects: A Randomized Clinical Trial. *J Periodontol* 2011; 82: 1396-1403.
16. Diss A, Dohan DM, Mouhyi J, Mahler P. Osteotome sinus floor elevation using Choukroun's platelet-rich fibrin as grafting material: a 1-year prospective pilot study with microthreaded implants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 105: 572-579.
17. Lee EH, Kim JY, Kweon HY, Jo YY, Min SK, et al. A combination graft of low-molecular-weight silk fibroin with Choukroun platelet-rich fibrin for rabbit calvarial defect. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109: e33-38.
18. Ludlow MO, Brenneise CV, Haft RT. Chronic pain associated with a foreign body left under the soft tissue flap during periapical surgery. *Journal of endodontics* 1994; 20(1): 48-50.
19. Tunalı M, Özdemir H, Pıkdöken L, Gürbüz B, Oruç S. Endodontik periodontal kombine kemik içi defektlerin tedavisinde trombositten zengin fibrin membran ile otojen kemik greftinin kombine kullanımı: olgu sunumu. *Cum Üni Diş Hek Fak Derg* 2009; 12(1): 43-46.
20. Arabacı T, Kızıldağ A, Köse O. Periodontal Kemik içi Defektlerin Rejeneratif Tedavisinde Trombositten Zenginleştirilmiş Fibrin Membran Ve Otojen Kemik Grefti Kullanımının Klinik Ve Radyolojik Olarak Değerlendirilmesi. *MÜS-BED* 2013; 3: 97-101.
21. Chang YC, Wu KC, Zhao JH. Clinical application of platelet-rich fibrin as the sole grafting material in periodontal intrabony defects. Case report. *J Dent Sci* 2011; 6: 181-188.
22. Satheesh SL, Jain S, Bhuyan AC, Sdevi L. Surgical Management of a Separated Endodontic Instrument using Second Generation Platelet Concentrate and Hydroxyapatite. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2017; 11(6): ZD01-ZD03
23. Pradeep K, Kudva A, Narayanamoorthy V, Cariappa KM, Saraswathi MV. Platelet-rich fibrin combined with synthetic nanocrystalline hydroxy apatite granules in the management of radicular cyst. *Niger J Clin Pract* 2016; 19:688-691.
24. Ajinkya MP, Suraj MP, Bhagyashree T, Sharad K. Successful Surgical Outcome for an Endodontic Failure using Biodentine™ as Retrograde Restoration in Conjunction

with Platelet Rich Fibrin (PRF) for Progressive Healing. Journal of Clinical and Diagnostic Research 2017; 11(4): ZJ03-ZJ04

25. Nobutaka T, Takashi S. Evaluation of Sinus Floor Augmentation with Simultaneous Implant Placement Using Platelet-Rich Fibrin as Sole Grafting Material. Int J Oral Maxillofac Implants 2013; 28(1): 77-83.

All-on-4 treatment of an edentulous patient after autogenous grafting

Total dişsiz bir hastanın otojen greftleme sonrası All-on-4 konsepti ile tedavisi

Assist. Prof. Sercan Küçükkurt

Istanbul Aydın University, Faculty of Dentistry,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery,
Istanbul

Orcid ID: 0000-0002-4095-957X

Assist. Prof. Meryem Gülce Subaşı

Istanbul Aydın University, Faculty of Dentistry,
Department of Prosthodontics, Istanbul

Orcid ID: 0000-0002-2510-9745

Received: 24 December 2017

Accepted: 3 April 2018

doi: 10.5505/yeditepe.2019.79553

Corresponding author

Assist. Prof. Sercan Küçükkurt

Istanbul Aydın University, Faculty of Dentistry,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery
Beşyol Mah. İnönü Cad. Akasya Sk. No:6

Sefaköy/Küçükçekmece/İstanbul

Phone: +905326205590

E-mail: skucukkurt@gmail.com

SUMMARY

All-on-4 concept is a treatment method for fixed prosthetic rehabilitation of edentulous jaws with a total of four dental implant, two anterior vertically placed and two posterior inclined implants, supported full arch hybrid prosthetic restorations. It has been reported that inclined implants placed to the posterior region can provide better biomechanical strength, reduced size of prosthetic cantilever extensions, without anatomic limitations and no need for further surgical procedures.

Many studies have shown that after the loss of teeth, bone resorption in the jaws is seen more intensely in the posterior regions. All-on-4 treatment concept is usually preferred because of the anatomical limitations of the maxillary sinuses in the posterior maxilla and inferior alveolar nerve in the mandible. Thus, advanced surgical procedures such as bone augmentation in the posterior region are avoided. However, over time resorption in the posterior regions begins to accompany with horizontal resorption of the anterior region. In this case, surgical procedures to increase the bone volume are inevitable to maintain the existing vertical crest height and to be able to provide an implant-supported treatment to the region.

In this case report, a 68-year-old female patient, who has edentulous maxilla and only canine teeth in mandible, was treated by grafting anterior maxilla with autogenous bone block grafts obtained from mandibular symphysis, and then the rehabilitation of both jaws prosthetically according to the All-on-4 concept was done. There was no complication in follow-up of the patient for 2 years and there was no bone loss in the periimplant bone except physiologically accepted levels. Thanks to this application, the aesthetic and functional expectations of the patient are met.

Keywords: All-on-4, dental Implant, autogenous grafting, bone graft, symphysis.

ÖZET

All-on-4 tedavi konsepti, anterior bölgeye iki adet dik ve posterior bölgeye iki adet eğimli yerleştirilen, toplam dört implant destekli, tek parça, tüm ark protez uygulamasını içeren, tam dişsiz çenelerin sabit protetik rehabilitasyonu için uygulanan bir tedavi metodudur. Yapılan çalışmalarda, posterior bölgeye eğimli yerleştirilen implantların ileri cerrahi işlemlere gerek kalmadan anatomik sınırlamalara takılmadan uygulanabildiği, biyomekanik kuvvetleri daha iyi karşıladığı, protetik kantilever uzantıların boyutunu azalmasını sağladığı ve ayrıca başarısızlık oranlarında dik yerleştirilen implantlarla karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmektedir.

Dişlerin kaybının ardından çenelerde kemik rezorpsiyonunun posterior sahalarda daha şiddetli görüldüğü yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir. All-on-4 tedavi protokolü de genellikle üst çenede posterior bölgede maksiller sinüs, mandibulada ise inferior alveolar sinir kaynaklı anatomik sınırlamalar nedeniyle tercih edilmektedir. Böylelikle posterior bölgede kemik augmentasyonu gibi ileri cerrahi işlemlerden kaçınılmaktadır. Ancak uzun yıllar süren dişsizlikle birlikte posterior bölgedeki

rezorpsiyona, anterior bölgede ilk etapta horizontal bölgedeki rezorpsiyonda eşlik etmeye başlar. Bu durumda karşısında mevcut vertikal kret yüksekliğini korumak ve bölgeye implant destekli bir tedavi yapabilmek için kemik hacmini arttırmaya yönelik işlemler kaçınılmaz olmaktadır. Bu olgu sunumunda, üst çenesi total dişsiz, alt çenede ise yalnızca kanin dişleri bulunan ve öğürme refleksi nedeniyle üst total protezini takmakta zorlanan 68 yaşındaki bayan hastada, öncelikle maksilla anterior bölgenin, mandibula simfiz bölgesinden elde edilen blok kemiklerle greftlenmesi ve sonraki süreçte her iki çenenin All-on-4 konsepti ile rehabilitasyonu ve vakanın 2 yıllık takibi rapor edilmektedir.

Anahtar kelimeler: All-on-4, dental implant, otojen greftleme, kemik grefti, simfiz.

INTRODUCTION

The use of osseointegrated dental implants for the treatment of edentulousness is based on Brånemark's works 60 years ago.¹ From that time on, day-to-day, dental implants have become the first choice among alternative treatment options for compensating missing teeth in contemporary dentistry. Although there are several alternative treatment approaches that provide relatively similar comfort levels for the restoration of partial edentulous patients, the implementation of implant-supported fixed prosthesis in the restoration of complete edentulous jaws is a revolutionary feature.² Among the concepts proposed over time for the rehabilitation of total edentulous patients and suggesting up to 10 implants for a single jaw³, the All-on-4 treatment concept, which offers the promise of rehabilitating edentulous jaw with only 4 implants, has come to the forefront as a highly ambitious technique.⁴⁻⁶

The design of the All-on-4 concept was first applied to the mandible in 2003 by Malo et al.⁷ At first, based on the knowledge obtained from earlier in silico analyzes that angled abutments and implants cause higher stress on the bones, this approach has been not easily convinced.⁸ However, in many recent studies on more detailed and specific models for this protocol, the feasibility of 2 flat and 2 inclined implant placement has been confirmed and reported to be even superior to conventional methods.^{9,10} Subsequently, with the introduction of new evidences, the number of studies that dictate the use of as many implants as possible in a cantilever has begun to decrease.¹¹ In 2005, All-on-4 concept was adapted by Malo et al.¹² to maxilla based on concepts the success on mandible. In the following period, the success of this concept was supported by many other researches for both jaws. Many studies have shown that bone resorption in the jaws after tooth loss is more severe in the posterior areas.¹³ All-on-4 concept is usually preferred because of the limitations of maxillary sinus in the maxilla and inferior alveolar

nerve in the mandible. Thus, advanced surgical procedures such as bone augmentation in the posterior region are avoided.^{4,5,14} However, over time, resorption in the posterior region, is accompanied by horizontal resorption in the anterior region.¹³ In these cases, procedures to increase the bone volume are inevitable in order to maintain the existing vertical crest height and to make an implant-supported treatment in the region. As a matter of fact, later grafting of the region following vertical bone loss in the anterior area becomes very difficult, and zygomatic implants are almost the only alternative of this option.^{15,16} In this case report, a 68-year-old female patient, who has edentulous maxilla and only canine teeth in mandibula, was treated by grafting anterior maxilla with autogenous bone block grafts obtained from mandibular symphysis, and then the rehabilitation of both jaws prosthetically according to the All-on-4 concept was done. Thus, while high success rates are reported in implants applied after autogenous block grafting in the literature, there is limited information about application of All-on-4 concept to the block grafted bone.

CASE REPORT

A 68-year-old female patient with no systemic diseases, who has edentulous maxilla and only canine teeth in mandibula, was admitted to our department with complaint of difficulty in using her total prosthesis because of gag reflex and mobility in teeth that support the lower partial prosthesis.

Following the clinical examination, it was decided to take CBCT to view the patient's bone volume in more detail. CBCT images of the patient showed significant bone loss in the mandibular posterior region, especially in the vertical direction, despite the presence of adequate bone to allow placement of the dental implants to the anterior mandible. The maxilla of the patient was found to be extremely atrophic that would not allow implant placement both anterior and posterior regions (Figure 1).

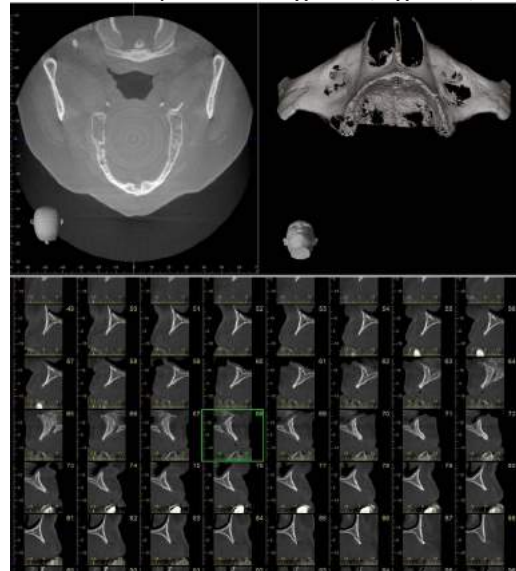


Figure 1. Pre-operative CBCT images of patient's atrophic maxilla.

Six different treatment options were proposed to the patient and these plans were discussed in detail. These plans are:

1. New lower-upper conventional prosthesis
2. Two implant supported locator system prosthesis for both jaws
3. Two implant supported locator system prosthesis for lower jaw, autogenous block grafting to the maxilla and then locator system prosthesis supported by four implants
4. Autogenous block grafting to the maxilla and fixed prostheses with All-on-4 concept on both jaws
5. All-on-4 concept for lower jaw and upper jaw quadruple zygoma implant supported fixed prosthesis
6. Total autogenous grafting of both jaws with bone blocks from the iliac region, double sided sinus lifting, followed by a total of 12 implant placement.

In the interviews with the patient, factors such as treatment processes, risks, failure rates, total treatment durations, and financial dimensions were evaluated in detail for both parties. The patient stated that she wanted to have permanent implant-supported dentures for both jaws because of the presence of severe gag reflex. For this reason, she rejected the first 3 treatment plans proposed. Zygomatic implants have not been accepted because of concerns raised by the treatment concept in the patient and family. Iliac grafts and 12 implants were not accepted because of the long duration of treatment, costs, and the involvement of multiple interventional therapies and therefore the risk factors involved in the procedure.

As a result, it was decided that the patient should be grafted to the maxillary anterior region with the help of the bone blocks to be gained from the mandibular symphysis area and to placement of implants according to All-on-4 concepts for both jaws after the healing period.

Surgical Phase

In appropriate sterile conditions, a single horizontal incision made through the anterior sulcus area of the mandible under local anesthesia resulted in the elevating of the mucoperiosteal flap between both mental foramina and the bone has been reached. In order to protect the mental foramina, the field of view was provided for the foramen and before operation, on the CBCT, the anterior loops of the mental nerve were identified and the incision areas were made according to these conditions. Bone blocks were prepared under water cooling with a fine fissure bur. By considering the reduction of bone defect in the region, the block bone grafts were designed into two parts and a bone bridge between the blocks were left in the donor site. Cortical blocks were removed with the aid of osteotomes and trabecular bones on the base were collected with the help of a curette. In order to provide control of hemorrhage in the region, collagen hemostatic sponges

in the form of blocks were placed and the mental muscle fibers were sutured with resorbable sutures and then the mucosa was closed with silk suture.

After local anesthesia, the mucoperiosteal flap was raised in the anterior region of the maxilla and two block grafts of about 1 x 3 cm in size were placed just in front of the maxillary sinuses, with the idea of placing the inclined implants as posteriorly as possible. Blocks are fixed with the help of mini bone fixation screws. Trabecular bones were filled in the cavities and 2 cc xenografts (Apotos Mix, Osteobiol Tecnooss Dental Srl., Torino, Italy) were applied on the block grafts to limit the resorption of the autogenous block grafts and 25 x 30 mm collagen membranes (Evolution 25x35 mm Oval, Osteobiol Tecnooss Dental Srl., Torino, Italy) placed on each side. Then flaps were sutured. (Fig. 2)

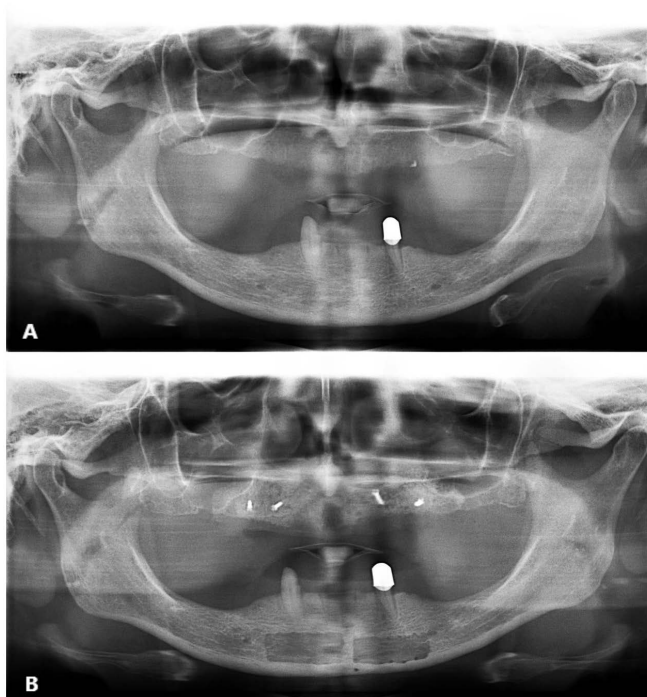


Figure 2. A. Preoperative orthopantomography, B. Orthopantomography after bone grafting procedure.

The patient refused to use a temporary removable prosthesis because of her gag reflex, and she demanded to remain edentulous during the healing period.

After a 4-month healing period (Fig. 3, 4), four MIS C1 (MIS Implant Technologies, Dentsply-Sirona, Salzburg, Österreich) implants were placed to each jaw, according to All-on-4 treatment concept.

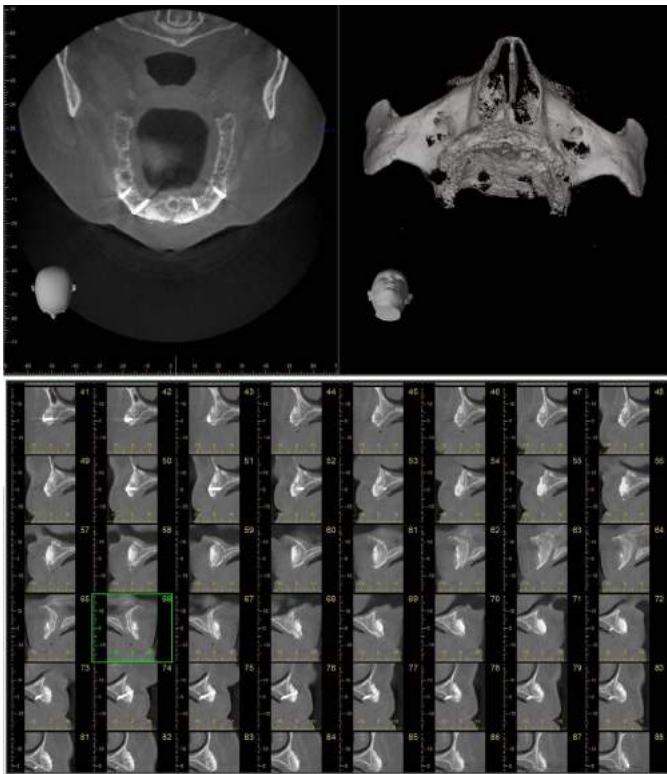


Figure 3. CBCT images of patient's maxilla 4 months after grafting procedure.

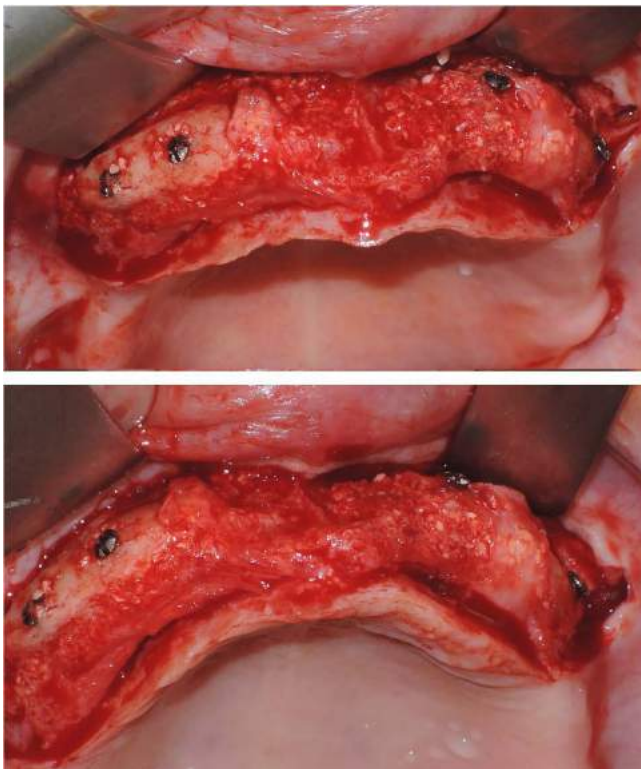


Figure 4. Intraoral photography of patient's maxilla 4 months after grafting procedure.

Four implants placed vertically for the lower and upper jaws in the anterior region are 4.2 x 11.5 mm in size. Right maxillary inclined implant is 4.2 x 10 mm in dimension and the other 3 inclined implants are 4.2 x 13 mm. Immediate prosthesis loading protocol was not applied because adequate values (70 and above) were not obtained in ISQ measurements made with Osstell device (Osstell Company, Gothenburg, Sweden) especially on implants applied to maxillary grafted bones. Cover screws were

placed on the implants and allowed to heal for 3 months. (Figure 5A) Gingiva formers were placed on the implants after a 12-week healing period, and patient was directed to the department of prosthodontics after healing period.

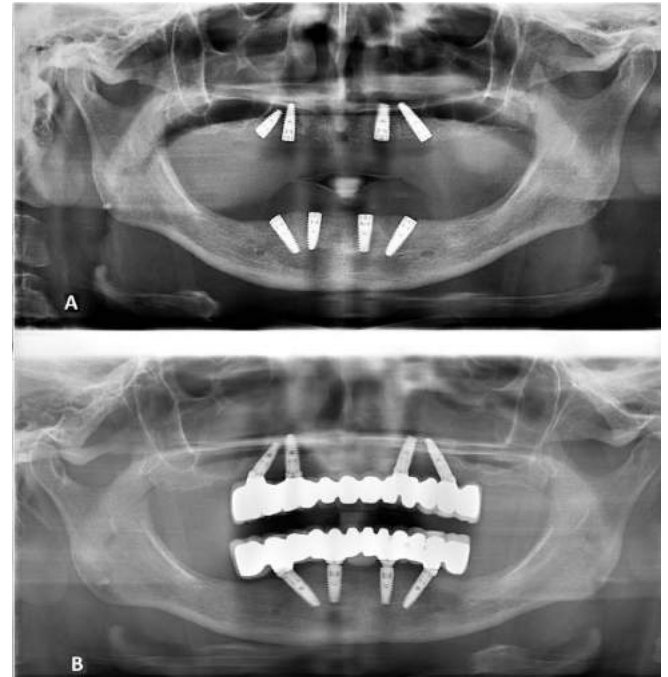


Figure 5. A. Orthopantomography after implant placement, B. 2-year follow-up Orthopantomography.



Figure 6. Intraoral photography of the patient after prosthetic rehabilitation.

Prosthetic Phase

In the first prosthodontics appointment, after removing the healing caps the anatomic impressions of both jaws were made. Acrylic base plates and wax rims were prepared on the plaster models. The vertical dimension and centric occlusion were determined using the wax rims and then, they were mounted on the articulator. Following that, the multi-unit abutments (straight or angled) were selected with the aid of wax rims. Therefore, 2 straight multiunit abutments (32 and 42 implant) and 6 angled multi-unit abutments were chosen.

In the second appointment, after removing the healing caps denture setup was performed. Vertical dimension, centric relationship and occlusion was controlled. In the same appointment straight, multi-unit abutments were fixed to the implants (32 and 42) using a straight multi-unit ratchet key and angled multi-unit abutments (17 or 30

degree) were fixed to the remaining implants using an angulated multi-unit key. Straight multi-unit abutments were torqued to the implants at 30 N and angulated multi-unit abutments were torqued to the implants at 20N using a torque ratchet according to the manufacturer's recommendations. Impression copings that were used for closed tray impression procedure were inserted on the multi-unit abutments. Silicone impressions were taken from maxillary and mandibular arches using individual trays. After the impression had set, impression copings were detached from the multi-unit abutments, they were screwed to the multi-unit analogs and then they were inserted in the impression. After these procedures, healing caps had been mounted on the multi-unit abutments.

The impressions and denture setup were sent to the laboratory. The laboratory took a silicone index from the denture setup. Therefore, the technician constructed both the metal framework and porcelain as based on this silicone index. In the laboratory plaster models were obtained from the impressions. Plastic burn-out cylinders were screwed on the multi-unit analogs. The wax framework was modelled on the plastic cylinders as based on the silicone index that had been obtained before. Shortened arc concept with 12 units for maxillary and 12 units for mandibular metal supported ceramic fixed prostheses was designed for the patient. The cantilever length in upper and lower jaws were made in minimal values to minimize the risk of hybrid prostheses fracture. The wax framework was casted from Cr-Co alloy in an induction casting machine. After casting, metal framework was screwed on the multi-unit analogs and sent to the clinic. In the clinic, the metal framework was controlled on the multi-unit abutments for passive fit.

In the following appointment, the fit and balance of the metal supported porcelain hybrid restoration on the multi-unit abutments was checked before it screwed to the multi-unit abutments. Firstly, centric occlusion and then, occlusion in lateral and protrusive movements were checked and adapted. The group balanced occlusion was made in the working side of the mandible. Then, the esthetic visibility of the restorations was corrected. After all corrections, stain and glaze firing was performed. After glazing of restorations, full arch hybrid screw retained metal supported ceramic fixed prostheses were screwed to the multi-unit abutments up to 25N according to manufacturer recommendations. Then the, access holes of the restorations were filled with composite resin (Tetric N Ceram, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), light cured for 20 seconds using a light curing device (Elipar S10, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) and polished with rubbers. (Figure 6) At the end of the treatment, oral hygiene procedures were explained to the patient. The patient was recalled after 2 years. She was very satisfied with her

prostheses in terms of esthetic, function and phonation (Figure 5B).

DISCUSSION

One of the applications recommended by Brånemark for the use of dental implants in the treatment of posteriorly atrophic edentulous jaws, 4-6 vertically implant placement to the anterior region and posterior cantilever extensions. Although successful results have been obtained from this application for ten years (78.3% to 80.3% for maxilla and 88.4% to 93.2% for mandible), it has been reported that due to the very large size of the cantilever extensions required to provide adequate dentition, it causes various problems.¹⁴ For atrophic jaws, alternative treatment options are also available, such as bone grafting applications, sinus lifting prior to implant placement in the posterior region, or zygoma implants. However, all these procedures cause comorbidities, requirement for additional operations, costs, and extended treatment time that leading to a major obstacle to the preference of these procedures. Also, inferior alveolar nerve lateralization has been abandoned by many physicians because of the high risk of paresthesia in the mandible.¹⁴

In recent years, depending on such factors, the concept of inclined distal implants has been studied that allows implants to be positioned more posteriorly in order to reduce the length of the cantilever. The inclined placement of distal implants has been suggested to provide a number of biomechanical and clinical advantages for fixed restorations with less invasive techniques, compared with traditional vertical implants and graft procedures. Some of those; Implants can be placed bicortically, in longer lengths, allow more stable anterior-posterior distribution of implants and prosthesis, shorten the cantilever extensions to provide balanced load distribution, and reduce biomechanical complications such as prosthetic fractures.^{12, 14, 17-19}

The All-on-4 treatment concept was developed in 2003 by Malo et al.⁷ is a treatment method proposed for use in the fixed prosthetic rehabilitation of full edentulous jaws. This treatment concept can be defined as a single piece total fixed prosthesis application with support of four dental implants, two vertically in the anterior region and two inclined in posterior regions.^{7, 12} Over the past decade, there has been an increase in the number of scientific studies documenting the clinical performance of the concept following the increasingly widespread clinical use of the All-on-4 treatment concept. Following the long-term successful results published by Malo et al.²⁰, many other authors have confirmed the high success rates associated with the use of this protocol. Galindo and Butura²¹ reported that 183 patients were treated with All-on-4 concepts and that only 1 implant (99.86% success rate) failed. Babush et al.²² reported a survival rate of 99.6% following a

29.6-month follow-up for 708 implants placed to complex cases including immediate implant placement and immediate loading conditions, using the same concept. In larger studies, the same protocol was used by Babbush and Brokloff²³ by placing 1001 implants and Graves et al.²⁴ by placing 1110 implants and both studies have supported previous studies with a high success rates. In the light of many similar studies, the clinical success of the All-on-4 treatment concept is well documented in the literature and is considered to be a predictable technique with a very good prognosis. Moreover, the majority of the patients were satisfied with this treatment concept, according to the results of the studies that investigate the effect of the All-on-4 treatment concept on the quality of life of the patients.²⁵

One of the main advantages of All-on-4 concept is the use of the existing bone in the anterior region instead of the posterior region where the effects of bone resorption are felt more intensely for the both jaws.^{4, 6, 14} However, bone augmentation methods or zygoma implants are inevitable for patients who do not have sufficient bone volume in the anterior region of their jaws.^{15, 16}

Many studies on zygoma implants have reported high success rates, low complication rates and even high patient satisfactions.^{15, 16} However, the procedure is rather frightening for some patients, even if they are operated under deep sedation or general anesthesia, it does not make it easy for them to accept this operation in the first place. Indeed, in our case where all treatment options have been discussed in detail, or even the treatment options have been explained in the context of visual animations, the patient is not in any way in favor of this option. Conventional¹²⁻¹⁴ implant placement after bone grafting procedures obtained from anterior iliac and maxillary sinus liftings was not found to be acceptable for both the financial and the spiritual sides. As a more minimally invasive method than the other options, the semi-mobile systems such as locator - ball attachments or dolder bar applications, also not accepted by patient under any circumstances, citing the presence of her gag reflex. Therefore, fixed hybrid prosthesis was chosen for the treatment. Although, there are different types of fixed hybrid prostheses (denture teeth processed to a metal framework with pink acrylic; tooth and tissue colored porcelain layered and fused to a metal framework; a milled zirconia framework with layered porcelain or a milled zirconia framework with full contour teeth)²⁶ due to acrylic material is more prone to wear porcelain fused to metal framework was preferred to obtain esthetics. In this case, base metal alloys were preferred for the framework construction because Lav et al.²⁷ reported that cobalt-chromium frameworks generate least amount of strain on the implants.

In parallel with the widespread use of dental implants,

the frequency of graft applications is increasing and techniques are developing. The success of dental implants placed to grafted sites proved in many studies. Among grafting methods, autogenous bone grafting procedures are still considered to be the golden standard. The mandibular symphysis area among the intraoral autogenous graft donor sites is one of the most preferred sites. It has the advantages of easy access to the area, often enough bone grafting, and a relatively safe anatomical work area.²⁸ However, especially in the presence of mandibular anterior teeth, dental necrosis in the region and the risk of numbness are among the disadvantages of this practice.²⁹ In our case, the mandibular anterior region was chosen since the region is completely edentulous, CBCT examinations show that the area is not only sufficient as donor site but also implant placement in the later stage, and besides bilateral access will be required for the other alternative donor site, the ramus region which was already thin for the patient.

Despite the proven success of implants placed in grafted areas, the number of case reports or studies carried out in the long-term follow-up of All-on-4 concept in the grafted regions in the literature is very small. The main purpose of this case report is to present a 2-year follow-up of 4 implants placed to grafted maxilla according to the All-on-4 concept. All-on-4 treatment provided advantages, it provided advantages for the patient such as financial, shortened arc concept, esthetic fixed restorations using pink and white porcelain, with the splinted implants the load is divided to all of the implants in a jaw.^{4-6, 14} Multidisciplinary treatment consisting surgical and prosthetic treatment of a patient provided the success. During the follow up period, implant failure, screw loosening, chipping, periimplantitis or difficulty in oral hygiene were not noted in the patient. The radiographic evaluation was made following the prostheses delivering appointment and after 2 years evaluation period. In our case, there was no complication in follow-up of the patient for 2 years and the radiographic evaluation revealed that there was no bone loss in the periimplant bones except physiologically accepted levels. The biggest shortcoming of case reports is the reporting of outcomes of treatments on one or more patients. Therefore, this concept, which still has some controversy, such as the necessity of 2 additional vertical implants (All on Six) to All-on-4 application in maxilla, still needs a wider range of long-term follow-up studies to ensure safe application, especially in grafted areas.

REFERENCES

1. Branemark PI. Vital microscopy of bone marrow in rabbit. *Scand J Clin Lab Invest* 1959; 11(38):1-82.
2. Babbush CA, Hahn JA, Krauser JT, Rosenlicht JL. *Dental Implants: The Art and Science*. 2nd ed: Saunders; 2010. 544 p.

3. Misch CE. Contemporary Implant Dentistry. 3rd ed: Mosby, Elsevier; 2007. 1120 p.
4. Malo P, de Araujo Nobre M, Lopes A, Ferro A, Gravito I. All-on-4(R) Treatment Concept for the Rehabilitation of the Completely Edentulous Mandible: A 7-Year Clinical and 5-Year Radiographic Retrospective Case Series with Risk Assessment for Implant Failure and Marginal Bone Level. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015; 17(2): e531-541.
5. Malo P, de Araujo Nobre M, Lopes A, Francischone C, Rigolizzo M. "All-on-4" immediate-function concept for completely edentulous maxillae: a clinical report on the medium (3 years) and long-term (5 years) outcomes. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14 (1): e139-150.
6. Soto-Penalosa D, Zaragozi-Alonso R, Penarrocha-Diago M, Penarrocha-Diago M. The all-on-four treatment concept: Systematic review. *J Clin Exp Dent* 2017; 9: e474-488.
7. 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(1): 2-9.
8. Clelland NL, Gilat A, McGlumphy EA, Brantley WA. A photoelastic and strain gauge analysis of angled abutments for an implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 541-548.
9. Bellini CM, Romeo D, Galbusera F, Agliardi E, Pietrabis-sa R, et al. A finite element analysis of tilted versus nontilted implant configurations in the edentulous maxilla. *Int J Prosthodont* 2009; 22: 155-157.
10. Baggi L, Pastore S, Di Girolamo M, Vairo G. Implant-bone load transfer mechanisms in complete-arch prostheses supported by four implants: a three-dimensional finite element approach. *J Prosthet Dent* 2013; 109: 9-21.
11. Babbush CA, Kanawati A, Kotsakis GA, Hinrichs JE. Patient-related and financial outcomes analysis of conventional full-arch rehabilitation versus the All-on-4 concept: a cohort study. *Implant Dent* 2014; 23: 218-224.
12. Malo P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate-function concept with Branemark System implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7(1): 88-94.
13. Tan WL, Wong TL, Wong MC, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23 (5): 1-21.
14. Chan MH, Holmes C. Contemporary "All-on-4" concept. *Dent Clin North Am* 2015; 59: 421-470.
15. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Survival and Complications of Zygomatic Implants: An Updated Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg* 2016; 74: 1949-1964.
16. Aparicio C, Manresa C, Francisco K, Claros P, Alandez J, et al. Zygomatic implants: indications, techniques and outcomes, and the zygomatic success code. *Periodontol* 2000 2014; 66: 41-58.
17. Bellini CM, Romeo D, Galbusera F, Taschieri S, Raimondi MT, et al. Comparison of tilted versus nontilted implant-supported prosthetic designs for the restoration of the edentulous mandible: a biomechanical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24: 511-517.
18. Aparicio C, Perales P, Rangert B. Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting: a clinical, radiologic, and periotest study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001; 3: 39-49.
19. Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindstrom H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15: 405-414.
20. Malo P, de Araujo Nobre M, Lopes A, Moss SM, Molina GJ. A longitudinal study of the survival of All-on-4 implants in the mandible with up to 10 years of follow-up. *J Am Dent Assoc* 2011; 142: 310-320.
21. Galindo DF, Butura CC. Immediately loaded mandibular fixed implant prostheses using the all-on-four protocol: a report of 183 consecutively treated patients with 1 year of function in definitive prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27: 628-633.
22. Babbush CA, Kutsko GT, Brokloff J. The all-on-four immediate function treatment concept with NobelActive implants: a retrospective study. *J Oral Implantol* 2011; 37: 431-445.
23. Babbush CA, Brokloff J. A single-center retrospective analysis of 1001 consecutively placed Nobel Active implants. *Implant Dent* 2012; 21: 28-35.
24. Graves S, Mahler BA, Javid B, Armellini D, Jensen OT. Maxillary all-on-four therapy using angled implants: a 16-month clinical study of 1110 implants in 276 jaws. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2011; 23: 277-287.
25. Babbush CA. Posttreatment quantification of patient experiences with full-arch implant treatment using a modification of the OHIP-14 questionnaire. *J Oral Implantol* 2012; 38: 251-260.
26. Kois Center L. Implant supported bridge with fixed/detachable (hybrid) components 2016 [24/12/2017]. Available from: <http://www.miafitzgerald.com/wp-content/uploads/2017/10/Implant-Supported-Bridge-with-Fixed-Detachable-Hybrid-Components.pdf>.
27. Law C, Bennani V, Lyons K, Swain M. Influence of implant framework and mandibular flexure on the strain distribution on a Kennedy class II mandible restored with a long-span implant fixed restoration: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2014; 112: 31-37.
28. Aloy-Prosper A, Penarrocha-Oltra D, Penarrocha-Diago M. The outcome of intraoral onlay block bone grafts on alveolar ridge augmentations: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2015; 20: e251-258.

29. Reininger D, Cobo-Vazquez C, Monteserin-Matesanz M, Lopez-Quiles J. Complications in the use of the mandibular body, ramus and symphysis as donor sites in bone graft surgery. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2016; 21: e241-249.

Dev Wharton kanalı taşının ağız içi yaklaşımla tedavisi: Bir olgu sunumu

Transoral removal of giant Wharton's duct sialolith: A case report

Arş. Gör. Dt. Cansu Görürgöz

Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0002-3083-1660

Arş. Gör. Dt. Murad Osmanlı

Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0001-5608-1338

Doç. Dr. Mehmet Hakan Kurt

Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0001-8312-5674

Uzm. Dr. Orkhan İsmayilov

Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0003-2896-8817

Prof. Dr. Hakan Alpay Karasu

Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0003-1867-0347

Geliş tarihi: 9 Nisan 2018

Kabul tarihi: 5 Haziran 2018

doi: 10.5505/yeditepe.2019.55376

Yazışma adresi:

Dt. Cansu Görürgöz
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, 06500
Ankara, Türkiye.
Tel: +905454162381
E-posta: cansu92009@hotmail.com

ÖZET

Sialolitiazis, tükürük bezlerinin parankim ya da kanallarında sialolit varlığı ile karakterize bir hastalıktır. Tükürük bezlerinin en yaygın hastalığı olan sialolitiazis en çok submandibular bezde görülmektedir. Patogenezi tam olarak bilinmemekle birlikte herhangi bir tükürük bezinde ve her yaşta oluşabilmektedir.

Rutin dental muayene için kliniğimize başvuran 21 yaşındaki erkek hastadan alınan panoramik radyografide sol alt çene kanin-premolar bölgede gömülü dişe benzeyen radyoopak oluşum izlendi. Alınan okluzal radyografide ise, bu oluşumun lingualde yerleşimli ve homojen yapıldığı tespit edildi. Tanı, Wharton kanalında sialolit olarak yapıldı ve hasta cerrahi kliniğine yönlendirildi. Sialolitin tedavisi için lokal anestezi altında intraoral cerrahi eksizyon planlandı. Ağız tabanından, kanal içerisindeki yaklaşık 26 mm boyutlarında dev sialolit çıkartıldı ve sadece mukozal tabaka kapatılarak cerrahi işlem tamamlandı. Hastanın cerrahi operasyondan 6 ay sonraki kontrolünde tükürük akışının normal olduğu gözlemlendi ve herhangi bir komplikasyon saptanmadı.

Ağız tabanında kitle etkisi yaparak palpe edilebilen sialolitlerin; submandibuler bezin tamamı alınmaksızın, intraoral yaklaşımla çıkarılması ve marsupializasyonu iyi bir tedavi seçeneğidir.

Anahtar kelimeler: Cerrahi, radyoloji, sialolit submandibuler tükürük bezi.

SUMMARY

Sialolithiasis is a disease characterized by the presence of sialolith in the parenchyma or ducts of the salivary glands. Sialolithiasis, the most common disease of salivary glands. It is most commonly seen in the submandibular gland. Pathogenesis is not exactly known, but it can occur in any salivary gland and at any age.

A 21-year-old male patient was applied to our clinic for routine dental examination. Panoramic radiography revealed a radiopaque mass superimposed on the left mandibular canine-premolar region. On the occlusal radiograph, it was determined that this formation was in the lingual region and homogeneous. The diagnosis was made as sialolith of the Wharton duct and the patient was directed to the surgical clinic. Intraoral surgical excision under local anesthesia was planned for sialolith treatment. An elongated giant sialolith of 26 mm length was removed from the floor of the mouth and surgical procedure was completed. At 6 months after surgery, no complication was observed.

When the stone can be palpated intraorally, it is best treatment method to remove it through an intraoral approach.

Keywords: Radiology, sialolith, submandibular salivary gland, surgery.

GİRİŞ

Sialolitiazis, tükürük bezlerinin parankim ya da kanallarında sialolit varlığı ile karakterize bir hastalıktır.¹ Patogenezi tam olarak bilinmemekle birlikte sialolitlerin; deskuame epitel hücreler, bakteri kümeleri, hücresel artıklar, mukus veya yabancı

cisimden oluşan bir kaynak (nidus) çevresinde kalsiyumdan zengin tuzların çökmesiyle oluştuğu düşünülmektedir.^{1,2} Sialolitlerin inorganik içerikleri; kalsiyum fosfat ve kalsiyum karbonattır.²

Sialolitiazis, tükürük bezlerinin en yaygın hastalığıdır. Erişkin popülasyonda görülme sıklığı %0,012 olup erkeklerde kadınlardan 2 kat daha fazla görülmektedir. Sialolit sıklığı 30-60 yaş aralığında artış göstermekle birlikte her yaş aralığında oluşumu izlenebilmektedir. Sialolitlerin %80'ninden fazlası submandibular tükürük bezinde, %5-20'si ise parotis bezinde görülmektedir. Nadiren etkilenen sublingual tükürük bezi ve minör tükürük bezlerinde sialolit görülme oranı %1-2'dir.³

Klinik olarak sialolitler; yuvarlak ya da ovoid, pürüzlü ya da pürüzsüz yapıda ve sarımsı renktedirler.⁴ Boyutları genellikle 1 cm'den azdır; ancak 1.5 cm'den fazla olursa dev sialolit olarak tanımlanmaktadır.⁵ Fakat dev sialolitler literatürde nadiren rapor edilmiştir.

Bu vaka raporunun amacı, submandibular tükürük bezi kanalı kaynaklı büyük sialolit olgusunun transoral cerrahi yöntem ile tedavisinin sunulmasıdır.

OLGU

21 yaşındaki erkek hasta rutin dental muayene için kliniğimize başvurdu. Hastanın dental anamnezinde ortodontik tedavi gördüğü öğrenildi ve tıbbi anamnezinde anormal bir durum saptanmadı. Panoramik radyografide (Planmeca Proline XC, Helsinki, Finland), sol mandibular kanin-premolar bölgede radyopak kitle izlendi (Resim 1).



Resim 1. Panoramik radyografi sol mandibular premolar bölgede sialoliti göstermektedir

Hastadan alınan anamnezde daha önce submandibular tükürük bezi taşını düşündürecek herhangi bir semptom olmadığı (ağrı, şişlik gibi) not edildi. Ekstraoral muayenede şişlik ya da palpasyonda ağrı saptanmadı. İntraoral muayenede yapılan inspeksiyonda mukozaya normal görünümünde olup, palpasyonda sert ve hassas olmayan kitle tespit edildi. Sialolit ön tanısıyla alınan okluzal radyografide (Size 4 E/F Kodak Insight Film; Eastman Kodak Co, Rochester, NY), kalsifiye yapının kanin dişine benzediği; ancak homojen bir yapısı olduğu gözlemlendi (Resim 2).



Resim 2. Dev sialoliti gösteren mandibular okluzal radyografi.

Hasta, Wharton kanalında sialolit tanısıyla cerrahi bölüme sevk edildi.

Sialolit cerrahi eksizyon ile çıkartılması planlandı. Hastaya, yapılacak cerrahi operasyon, operasyon sırasında ve sonrasında oluşabilecek komplikasyonlar ile olası bir acil durum halinde yapılacak müdahaleler hakkında açıklamalar yapılarak "bilgilendirilmiş onam" formu imzalatıldı. Sialolit, lokal anestezi altında intraoral cerrahi yaklaşım ile eksize edildi. Ekstraoral olarak ağız tabanına baskı yapılarak sialolit yeri belirginleştirildi, intraoral mukozal insizyon doğrudan taş üzerinden yapıldı. Dikkatli mukozal diseksiyonun ardından submandibular kanal tespit edildi ve sialolit üzerinden kesiye devam edildi. Kanal içerisindeki sialolit dikkatli bir şekilde forseps yardımıyla ağız tabanından çıkartıldı (Resim 3)



Resim 3: Sialolit transoral yaklaşımla Wharton kanalından çıkartıldıktan sonra ağız içi görüntüsü.

ve kanal salin solüsyon ile irriye edildi. İnsize edilen kanal dikiş atılmadan kapatıldı ve ağız tabanının mukozası gevşek bir şekilde dikildi (Her dikiş arası yaklaşık 1 cm olacak şekilde). Eksize edilen sialolit yaklaşık 26 mm boyutunda, sert, sarımsı, ince uzun yapıda olduğu gözlemlendi

(Resim 4)



Resim 4. Sialolit eksizyon sonraki görüntüsü.

Antibiyotik ve nonsteroidal antiinflamatuar ilaçlar (Amoksisilin 1g 1x2 ve ibuprofen 600mg x3) postoperatif yedinci güne kadar kullanıldı. Ameliyattan sonraki gün başlayarak, hasta günde iki kez 10 gün boyunca %0,20 klorheksidin gargara kullandı. Hastanın postoperatif 6. ay takibinde herhangi bir komplikasyon görülmedi ve tükürük akışının normal olduğu tespit edildi.

TARTIŞMA

Sialolitiazis en yaygın tükürük bezi patolojisi olup sialolitlerin %80'ninden fazlası submandibular tükürük bezi ya da bezin kanalında oluşmaktadır.⁴ Bu durumun sebepleri arasında; bezin daha yoğun ve mukoid tükürük içeriği, kanalının daha yatık, kıvrımlı, uzun ve ağız ortamına açıldığı yerin dar olması, parotis bezi ile karşılaştırıldığında yerçekimine karşı olan tükürük akışı yer almaktadır. Bu sebeple staz ve kalsiyum tuzlarının çökme ve taş oluşturma ihtimali bu bezde daha yüksektir.^{2,4}

Sialolitlerin çoğu hastaların ağrı ya da şişlik şikayetleri ile tespit edilebilir. Ancak bu vakada olduğu gibi asemptomatik olabilir ve hasta tarafından fark edilmeyebilir. Bu vakada kalkulus çok geniş olmasına rağmen muhtemelen kanalın tükürük akışını engellemedi. Ancak sialolit tam obstrüksiyon gösterip kanal lümeni tıkanırsa ağrı ve şişlik olabilir. Sekonder enfeksiyon eklenmesi durumunda; ateş, kızarıklık ve kanaldan pürülan akıntı görülebilir.^{6,7}

Sialolit tanısında hastadan alınan iyi bir anamnez ve dikkatli klinik muayene oldukça önemlidir. Ayrıca görüntüleme yöntemleri sialolit teşhisinde oldukça faydalıdır. Submandibular sialolitlerin %80-94'ü radyopak görüntü vermektedir. Bunun nedeni sialolitlerin inorganik içerikleridir.⁸ Standart mandibular okluzal radyografiler submandibular kanaldaki radyopak kalkulusları saptamada en iyi diagnostik seçenektir. Ancak mylohyoid kas altında veya bezin hilumunda yer alan sialolitler için okluzal radyografiler yeterli olmamaktadır. Ayrıca sialolitler radyolüsent özellikte olabilir. Bu durumda sialografi, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans sialografi sialolit lokalizasyonunu saptamada kullanılabilen diğer

görüntüleme yöntemleridir.⁹

Sialolitlerin boyut ve lokalizasyonuna göre tedavi seçenekleri değişmektedir. Tedavide minimal invaziv yöntem seçilmelidir.³ Submandibular bezdeki küçük kalkuluslarda konservatif tedavi seçeneklerinden bol hidrasyon, sıcak uygulama ve beze masaj yapma faydalı olabilir.¹⁰ Sialolit eksizyonu için mevcut tedavi seçenekleri; transoral sialitotomi, girişimsel sialoendoskopi, ekstrakorporeal şok dalga litotripsi ve bezin rezeksiyonudur.¹² Submandibular bez kanalının distal 1/3'lük kısmında yerleşim gösteren ve palpe edilebilen sialolitlerin tedavisinde intraoral yaklaşım en iyi seçenektir.¹⁰ Transoral yaklaşımla submandibular bez taşlarının çıkarılmasında en büyük avantaj eksternal skar oluşmaması ve fasiyal sinirin marjinal dalı ile hipoglossal sinir yaralanmalarının önlenmesidir. Ayrıca açık tekniğe göre daha az komplikasyonlar görülür.¹¹ Ancak transoral yaklaşımla erişilemeyen bez içindeki sialolitlerde bezin eksizyonu önerilmektedir.¹⁰

Cerrahi operasyon sonrasında yaranın kapatılması ile ilgili farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Kanal dikilmeden sadece mukoza dikilir, kanal ve mukoza ayrı ayrı dikilir ve kanal, içerisindeki kanüle dikilir ve sonra mukoza dikilir. İlk durumda, dikişlerin yol açabileceği fistül oluşma ihtimali vardır. İkinci durum, stenoz ve fibroze yol açacaktır. Üçüncü yöntem, kanalın sağlamlığını ve açıklığını koruyarak, iki tabakanın kapatıldığı ideal bir durum olabilir. Kanalın anatomik devamlılığı, kanalın distal kısmın doğal açıklığı korunur ve stenozu önlenir.¹² Bizim vakamızda kanal bütünlüğünün bozulmamış olması nedeniyle rekonstrüktif ve tükürük akışını sağlama amaçlı katater uygulaması gerekli görülmedi. Açık olan kanal dikilmeden sadece mukoza kapatıldı ve herhangi bir komplikasyon ile karşılaşılma. Sialodokoplasti ise Wharton kanalından taşların transoral çıkarılmasından sonra, yeni bir duktal açıklık yaratılmasıdır ve submandibular sialolit tedavisinde popüler hale gelmiştir. Taş çıkarıldıktan sonra duktal kenarlar titiz bir şekilde ağız mukozasına dikilir ve tükürük akışı için yeni geniş bir açıklık yapılır. Sialolit eksizyonundan sonra yapılan sialodokoplastinin, nüksü ve tükürük fonksiyonunun iyileşmesini etkilemediği belirtilmiştir.¹³

Çıkarılmayan dev sialolitler, sialo-oral fistül^{14,15,16}, sialo-kutanöz fistül, atrofi ve bezin fibrozu gibi çeşitli komplikasyonlara neden olabilir.¹⁷ Sialolitlerin ayırıcı tanısında; kalsifiye lenf nodu, gömülü diş, yabancı cisim, flebolit ve miyozit ossifikans yer almaktadır.⁵ Ayrıca mandibular torus, osteoma gibi kemik lezyonlarından da ayırt edilmelidir.

SONUÇ

Sonuç olarak; Sialolitlerin başarılı bir şekilde yönetilmesinde, iyi bir klinik muayene ve anamnez, doğru görüntüleme yönteminin seçilmesi ve yorumlanması, minimal invaziv tedavi seçeneklerinin uygulanması büyük rol oynamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Jardim ECG, Ponzoni D, de Carvalho PSP, Demétrio MR, Aranega AM. Sialolithiasis of the submandibular gland. *J Craniofac Surg* 2011; 22: 1128-1131.
2. Günhan Ö. *Oral ve Maksillofasiyal Patoloji*, İstanbul: Quintessence Yayıncılık; 2015.
3. Omezli MM, Ayranci F, Sadik E, Polat ME. Case report of giant sialolith (megalith) of the Wharton's duct. *Niger J Clin Pract* 2016; 19: 414-417.
4. Kaur H, Jain S, Kamboj R, Pandav G. Submandibular Salivary Sialolith: A Case Report with Review of Literature. *Oral Health Dent Manag* 2016; 15: 18-21.
5. Kasat VO, Farooqui AA, Ladda R. Giant sialolith in the Wharton's duct. *SRM J Res Dent Sci* 2015; 6: 69-72.
6. Siddiqui SJ. Sialolithiasis An unusually Large submandibular salivary stone. *Br Dent J* 2002; 193: 89-91.
7. Baumash HD. Submandibular salivary Stones: current management modalities. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62: 369-378.
8. Ayaz ÜY, Dilli A, Hekimoğlu B. Büyük Boyutlarda, Değişik Bir Submandibular Sialolitiazis Olgusu: Direkt Radyografi ve Ultrasonografi Bulguları. *Ankara Üniv Tıp Fak Derg* 2009; 62: 069-072.
9. Bhovi TV, Jaju PP, Ojha S, Bhadouria P. Giant submandibular sialolith in an old female patient: A case report and review of literature. *J Indian Acad Oral Med Radiol* 2016; 28: 437.
10. Bayındır T, Çetinkaya Z, Toplu Y, Akarçay M. Ağız içine spontan açılan büyük submandibular sialolitiazis: Olgu sunumu. *Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi* 2012; 19: 3.
11. Hong KH, Kim YK. Intraoral removal of the submandibular gland: a new surgical approach. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 122: 798-802.
12. Parkar MI, Vora MM, Bhanushali DH. A large sialolith perforating the Wharton's duct: review of literature and a case report. *J Oral Maxillofac Surg* 2012; 11: 477-482.
13. Woo SH, Kwon MS, Park JJ, Kim JP. Anatomical study of the submandibular gland duct after removal of a distal stone without sialodochoplasty: a sialographic evaluation of a clinical phase II trial. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2016; 54: 556-560.
14. Saluja H, Kasat VO, Mahindra U. Giant Sialolith in the Wharton's duct causing sialo-oral fistula: A case report and review of literature. *J Orofac Sci* 2012; 4: 137.
15. Hubar JS, Guggenheimer J, Evan M. Megalith. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 70: 245.
16. Akimoto Y, Sakae T, Toyoda C, Ono M, Hasegawa K, et al. An unusually large submandibular salivary calculus: Case report and structural analysis. *Int J Oral Med Sci* 2004; 2: 50-53.
17. Williams MF. Sialolithiasis. *Otolaryngol Clin North Am* 1999; 32: 819-834.

ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR

Tonguç Altın K, Güner Onur Ş, Yurtseven D, Altunok Ç, Sandallı N.
Ebeveyn dental kaygısının çocukların dental kaygısı üzerine etkileri
The influences of parental anxiety on dental anxiety in children

10.5505/yeditepe.2019.82687

Benkli A, Kutalmış Büyük S, Koşgin S.
Alt çene ön bölge çapraşıklığa sahip olgularda iki farklı braket sisteminin kısa dönem etkilerinin değerlendirilmesi
An assessment of short-term effects of two different bracket systems in mandibular anterior crowding

10.5505/yeditepe.2019.63825

Pamukçu U, T, Alkurt M, Peker İ.
Lateral sefalometrik radyografideki zişen artefaktlar
Artefacts in lateral cephalometric radiography

10.5505/yeditepe.2019.36349

Atabay C, Tuğba Tunçdemir M.
Geleneksel Türk içeceklerinde bekletilen laminare geçici restorasyon materyallerinin renk stabiliteilerinin karşılaştırılması
Comparison of color stability of laminate temporary restoration materials kept in traditional Turkish beverages

10.5505/yeditepe.2019.79663

Türkaydın D, Baştürk B.F, Nekoofar H.M, Günday M, Dummer P.
Does the mixing and placement regime affect the pH of Mineral Trioxide Aggregate?
Kanştırma ve yerleştirme teknikleri Mineral Trioksit Agregatının PH değerini etkiler mi?

10.5505/yeditepe.2019.16362

Telatar G.Y.
Siyah çay tüketim sıklığının ağız ve diş sağlığına etkisi
The effect of black tea consumption on oral health

10.5505/yeditepe.2019.00922

Gönüldaş F, Öztürk C.
Tekrarlanan fırınlamaların zirkonyanın bükülme dayanımı üzerine etkisi
The effect of the repeated firings on the biaxial flexural strength of zirconia

10.5505/yeditepe.2019.88598

Cansız E, Keskin Yalçın B.
Lazer ile dental implant yüzeyi pürüzlendirme yönteminin marjinal kemik kaybına etkisinin değerlendirilmesi
Evaluation of the effect of laser microfrictioning on the marginal bone resorption

10.5505/yeditepe.2019.50479

Cansız E, Yılmaz Z, Keskin Yalçın B, Çakarer S, İşler C.S.
Auriküler kıkkırdak kullanılarak oronazal fistül tedavisi gerçekleştirilen hastaların değerlendirilmesi
Evaluation of oronazal fistulae treatments by using auricular cartilage method

10.5505/yeditepe.2019.30092

Uğur Aydın Z, Engin Akpınar K, Hepoku C, Alpaya M, Altunbaş D.
Effect of various irrigation solutions on cytokine expression of human gingival fibroblast: in vitro study
Farklı irigasyon solüsyonlarının insan fibroblast hücreleri üzerinde sitokin ekspresyonuna etkisi: in vitro çalışma

10.5505/yeditepe.2019.96268

Genç Şen Ö, Kaya M.
WaveOne ve WaveOne Gold ile şekillendirilmiş kanallarda sisteme özel gutta-perka konularının uyumunun karşılaştırılması
Comparison of the fitness of matching single gutta-percha cones in canals prepared with WaveOne and WaveOne Gold Systems

10.5505/yeditepe.2019.76598

Laçın N, Aytağar E, Veli İ.
Cone Beam Computed Tomography evaluation of bifid mandibular condyle in a Turkish population
Bir Türk popülasyonunda bifid mandibular kondilin konik ışınli Bilgisayar Tomografi ile değerlendirilmesi

10.5505/yeditepe.2019.03521

Gürsoy Erzincan S, Alanya Tosun Ş, Özkan Karaca E.
Doğu Karadeniz bölgesindeki gebe kadınlarda periodontal hastalık farkındalığı ve sosyoekonomik düzey ile ilişkisi
Periodontal disease awareness in pregnant women in eastern Black Sea region and its relationship with socioeconomic level

10.5505/yeditepe.2019.62681

Güner Onur Ş, Sezgin B.J, Tokatlı C, Haznedaroğlu E, Okutan A.E, Çiçek İldeş G, Kalaçoğlu E, Yazıcı B, Mentemş A.
Edirne nin içme suyu flor oranı farklı 3 ilçesinde dental fluorozis ve diş çürüğü prevalansının değerlendirilmesi
Prevalence of dental fluorosis and dental caries in 3 districts of Edirne with different water fluoride levels

10.5505/yeditepe.2019.33602

DERLEMELER

Deniz D, Aktaş G, Güncü B.M, Canay Ş.
CAD/CAM yüksek dayanımlı cam seramikler
CAD/CAM high strength glass ceramics

10.5505/yeditepe.2019.59140

Azeez G.M, Çekiç Nagaş I.
Aşırı harabiyet gösteren endodontik tedavi dişlerin protetik restorasyonları
Posthetic restorations of severely damaged endodontically-treated teeth

10.5505/yeditepe.2019.36449

Gürhan C, Güneri P.
Diş hekimliği uygulamalarında topikal steroidler: Yan etkileri ve kullanım önerileri
Topical steroids in dentistry: Adverse effects and proposal for application

10.5505/yeditepe.2019.75537

Koç C, Yılmaz F, Kamburoğlu K.
KIBT'nin (Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi) endodontide kullanımı: Durum güncellemesi
Use of Cone Beam Computed Tomography in endodontics: An update

10.5505/yeditepe.2019.93685

OLGU SUNUMLARI

Yıldırım A, Toker H, Kanmaz F, Altunbaş N.
Apikal rezeksiyon operasyonlarında trombositten zengin fibrin uygulaması: Olgu serisi
Platelet rich fibrin application in apical resection operations: Case series

10.5505/yeditepe.2019.38358

Küçük Kurt S, Subaşı G.M.
All-on-4 treatment of an edentulous patient after autogenous grafting
Total dişsiz bir hastanın otojen greftleme sonrası All-on-4 konsepti ile tedavisi

10.5505/yeditepe.2019.79553

Görürgöz C, Osmanlı M, Kurt H.M, İsmayilov O, Karasu H.A.
Dev Wharton kanalı taşının ağız içi yaklaşımla tedavisi: Bir olgu sunumu
Transoral removal of giant Wharton's duct sialolith: A case report

10.5505/yeditepe.2019.55376



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