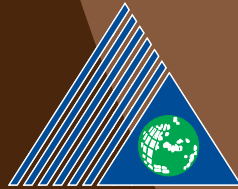


YEDİTEPE
ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ
FAKÜLTESİ
DERGİSİ

e-ISSN:2458-9586

7tepe klinik

CİLT 16
SAYI 3
2020



YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Yeditepe Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Dergisi

7tepe Klinik Dergisi

Sahibi

Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Adına

Prof. Dr. Canan AYKUT BİNGÖL, Rektör

Editör

Prof. Dr. İdil Dikbaş

Yardımcı Editörler

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

Yayın Kurulu Sekreterliği

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

Yayın Kurulu

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

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

Özge Gizem Cabadağ, Nihan Gönüloğlu, Lena Almasifar, Tuğba Misilli.

Gıdaları taklit eden solüsyonların bulk-fill kompozitlerin renklenmesine etkisi
Effect of food simulating liquids on color stability of bulk-fill composites..... 198

Erkut Kahramanoğlu, Zeliha Şanivar Abbasgholizadeh, Seçil Özkan, Yasemin Özkan.

Stabilizasyon splinti tedavisinin fonksiyonel çene hareketleri ve ağrı üzerine etkisinin retrospektif değerlendirilmesi
Retrospective evaluation of the effect of stabilization splint therapy on functional jaw movements and pain..... 205

Dilek Menziletoğlu, Ali Kılınc, Bozkurt Kubilay Işık, Ceyda Akın.

Hastaların dental implant farkındalıklarının ve bilgi düzeylerinin araştırılması
Assesment of dental implant awareness and knowledge levels of patients..... 209

Özge Doğanay, Sezen Atasoy, Nurettin Diker, Alper Alkan.

Albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısının insan dişeti fibroblast hücreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi
Investigation of the effects of albumin-gluteraldehyde tissue adhesive on human gingival fibroblast cells..... 213

Merve Nur Aydın, Hakan Yılmaz.

Hareketli ortodontik apareyler ile ilgili youtube™ videolarının içerik analizi
Youtube™ video content analysis on removable orthodontic appliance..... 220

Didem Türken, Çiğdem Güler.

Doğu Karadeniz bölgesindeki bir grup çocukta diş yaşı tespitinde demirjian ve willems yöntemlerinin geçerliliğinin değerlendirilmesi
Assessment of validity of demirjian and willems methods for dental age estimation a group of children in the eastern black sea region..... 226

Yeşim Deniz, Semiha Arslan.

Sella tursika köprülenmesi ile maksiller darlık arasındaki ilişkinin araştırılması
Investigation of the relationship between maxillary deficiency and sellar bridge..... 231

Elif Ok, Ali Taghizadehghalehjoughi, Hakan Kamalak.

Kompozit materyallerin gingival fibroblast hücrelerindeki oksidan ve antioksidan değerlerine etkisinin incelenmesi
Investigation of the effect of composite materials on oxidant and antioxidant values in the gingival fibroblast cells..... 237

Burhan Can Çanakçı, Özgür Er.

Kalsiyum hidroksitin ultrasonik aktivasyonunun kanal içi kırık eğe varlığında periapikal pH üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi
The effect of ultrasonic activation of calcium hydroxide on periapical pH in the presence separated instruments... 244

OLGU SUNUMU

Ahmet Hamdi Arslan, Orkun Uygun.

Maksiller sinüse kaçan dental frezin çıkartılması: Olgu Sunumu
Removal of a dental bur displaced into maxillary sinus: A Case Report..... 250

DERLEMELER

Vesile Elif Toy, Serkan Dündar.

Obesite-periodontal hastalık ilişkisi ve rol oynayan olası mekanizmalar
Obesity-periodontal disease relationship and mechanisms involved..... 254

Cansu Görürgöz, Nur Haciosmanoğlu, Bengi Öztaş.

Konvansiyonel radyografiden dijitale: İntraoral fosfor plak sistemlerinde karşılaşılan artefakt ve hatalar
Digital from conventional radiography: Artifacts and errors in phosphor storage plate systems..... 261

Gıdaları taklit eden solüsyonların bulk-fill kompozitlerin renklenmesine etkisi

Effect of food simulating liquids on color stability of bulk-fill composites

Uzm. Dt. Özge Gizem Cabadağ

Özel klinik, İstanbul

Orcid ID: 0000-00017898-9259

Doç. Dr. Nihan Gönülol

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi A.D., Samsun

Orcid ID: 0000-0002-7046-7154

Araş. Gör. Lena Almasifar

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi A.D., Samsun

Orcid ID: 0000-0003-3493-0137

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba Misilli

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi A.D.,
Çanakkale

Orcid ID: 0000-0003-0019-4872

Geliş tarihi: 16 Ocak 2020

Kabul tarihi: 27 Şubat 2020

doi: 10.5505/yeditepe.2020.35693

Yazışma adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba Misilli
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı,
Merkez/Çanakkale

Tel: +905059392100

E-posta: dt.tugbay@outlook.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı gıdaları taklit eden solüsyonlarda bekletilen yüksek viskoziteli bulk-fill kompozitlerin ve bir adet geleneksel kompozit rezinin renkledirici bir solüsyona maruz bırakılması sonrası renk değişimini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: 4 farklı yüksek viskoziteli bulk-fill kompozit (Tetric EvoCeram Bulk Fill, SonicFill, Filtek Bulk Fill Posterior, Beautifil Bulk Restorative) ve bir adet geleneksel mikrohibrit tipte kompozit rezin (Filtek Z250) kullanılarak, 8 mm çapında ve 4 mm kalınlığında disk şeklinde toplam 180 adet örnek hazırlandı. Hazırlanan örnekler gıdaları taklit eden solüsyonlarda (etanol, heptan, sitrik asit, yapay tükürük) bekletilmek üzere rastgele 4 alt gruba ayrıldı (n=9) ve bu solüsyonlarda 7 gün süreyle 37±1°C'de etüvde bekletildi. Ardından örneklerin tümü çözünebilir kahve solüsyonunda 6 gün süreyle tutuldu. Tüm örneklerden, gıdaları taklit eden solüsyonlarda bekletilmesi sonrası ve kahve solüsyonunda bekletilmesi sonrası Vita Easy-Shade (VITA Zahnfabrik) dijital spektrofotometre cihazı yardımıyla renk değerleri elde edildi. Renk değişim değerleri (ΔE_{00}), CIEDE2000 renk sistemine göre kaydedilerek, istatistiksel analizi için çift yönlü varyans analizi, ikili karşılaştırmalar için Bonferroni testi kullanıldı ($\alpha=.05$).

Bulgular: Test edilen kompozit grupları arasında en yüksek ΔE_{00} değerleri Beautifil Bulk Restorative grubunda tespit edilirken ($p<0.001$), en fazla renk değişimi kahve solüsyonu öncesi sitrik asite maruz bırakıldığında gözlenmiştir ($p=0.027$).

Sonuç: Gıdaları taklit eden solüsyonların ve materyallerin farklı yapısal özellikleri kompozit rezinlerin renk stabilitesinde etkilidir.

Anahtar kelimeler: bulk-Fill kompozitler, gıdaları taklit eden solüsyonlar, renklenme

SUMMARY

Aim: To evaluate the color stability of high-viscosity bulk-fill composites and a conventional composite stored in food-simulating liquids after subjected to staining solution.

Materials and Method: A total of 180 disc-shaped samples (8 mm diameter and 4 mm height) were prepared using 4 different high viscosity bulk-fill composites (Tetric EvoCeram Bulk Fill, SonicFill, Filtek Bulk Fill Posterior, Beautifil Bulk Restorative) and one conventional microhybrid type composite resin (Filtek Z250). The samples were randomly divided into 4 subgroups (n=9) to be stored in food-simulating liquids (ethanol, heptane, citric acid, and artificial saliva) in an oven at 37±1°C for 7 days. Then, all samples were immersed in a soluble coffee solution for 6 days. The color measurements of all samples were performed after storage in food-simulating liquids and after storage in coffee solution with a digital spectrophotometer (Vita Easy-Shade, VITA Zahnfabrik). Differences in color measurements (ΔE_{00}) were calculated according to CIEDE2000 formula. Data were statistically analyzed with two-way ANOVA and Bonferroni tests ($\alpha=.05$).

Results: Among the tested resin composite groups, the highest ΔE_{00} values were detected in Beautifil Bulk Restorative

($p < 0.001$). Also, the highest color change in this composite group was observed when subjected to citric acid solution before the coffee solution ($p = 0.027$).

Conclusion: The different structural properties of food simulating liquids and materials affects the color stability of resin-based composites.

Key words: Bulk-fill composites, food-simulating liquids, discoloration.

GİRİŞ

Son yıllarda, rezin esaslı materyallerin özelliklerindeki gelişmelerin, artan estetik isteklere yanıt vermesi kullanım alanlarını daha da genişletmiştir. Ancak ağız ortamındaki pek çok durum kompozit restorasyonların bütünlüklerinde ve klinik ömürlerinde olumsuz etkiler oluşturabilmektedir.¹ Bireyin beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak maruz kalınan besin içerikleri, materyallerin kimyasal yıkımına neden olarak kompozit restorasyonların yüzeyinde bir takım değişiklikler meydana getirmektedir.² Bu değişiklikler, materyalin mekanik abrazyona karşı daha savunmasız, daha pürüzlü, renklenmelere ve plak birikimine daha elverişli bir yüzey yapısıyla, ilerleyen dönemlerde yumuşak doku inflamasyonuna ve rekürrent çürük oluşumuna kadar varabilen durumlar oluşturması nedeniyle büyük önem teşkil eder.³⁻⁴ Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) rehberine göre gıdaları taklit eden solüsyonlar; sitrik asit, etanol, heptan olarak belirlenmiştir. Sitrik asit, içecekler, sebzeler, meyveler, şeker benzeri gıdalarda; etanol ise alkollü içecekler ve ağız gargalarında bulunurken; heptan bitkisel ve hayvansal yağları simule etmektedir.⁵

Mükemmel estetiği sağlamak için, dental restoratif materyallerin yüzey renklenmesine dirençli olmaları yanında içsel renk stabilitesini de korumaları gerekir.⁶ Bu nedenle kompozit rezin renklenmelerinde yüzey özellikleri yanı sıra, rezinin ekstrinsik renklendirici maddelere olan afinitesi, polimerizasyon dönüşüm derecesi ve su emilim özellikleri de önemlidir.⁷ Kompozit rezinlerin renklendirici içeren sıvıları absorbe etmesi renklenmeyle sonuçlanır.⁶ Kahve, çay, kırmızı şarap, meyve suyu, kola gibi yaygın olarak tüketilen içeceklerle yapılan çok sayıda in vitro çalışmanın sonuçları da, restorasyon yüzeylerinde önemli ölçüde renk değişikliği meydana geldiğini göstermiştir.^{8,9} Bunların arasında kahve renklenmeye en çok sebep olan ve toplumumuzda oldukça sık tüketilen içeceklerden biridir.¹⁰⁻¹²

Restoratif materyallerdeki renk değişimlerinin değerlendirilmesinde CIELab veya güncel olarak CIEDE2000 formüllerinden yararlanılmaktadır. CIEDE2000 (ΔE_{00}) renk değişim formülü, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE, Commission Internationale de l'Eclairage) tarafından tüm değişkenlerin eşit değerlendirildiği CIELab (ΔE^*ab) sistemindeki eksiklikleri gidermek için gözün algısını daha baskın biçimde etkileyen faktörlerde modifikasyonlara gidilerek, kabul edilebilir ve algılanabilir renk değişimini

daha uygun ve doğru biçimde saptayabilmek amacıyla geliştirilmiş bir formüldür.¹³

Bu çalışmada, klinik kullanımları gün geçtikçe yaygınlaşan bulk-fill kompozitlerin, gıdaları taklit eden solüsyonlara maruz kalması sonrasında yüzeylerinde oluşan değişimlere bağlı olarak, kahve solüsyonunda bekletilmesi ile meydana gelen renk değişimlerinin geleneksel bir rezin kompozit ile CIEDE2000 renk formülasyonu kullanılarak karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın sıfır hipotezi, gıdaları taklit eden solüsyonların test edilen bulk-fill ve geleneksel kompozit grupları üzerinde kahvede bekletme sonrası renk değişimleri açısından herhangi bir fark yaratmayacağıdır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada 4 farklı yüksek viskoziteli bulk-fill kompozit (Tetric EvoCeram Bulk Fill, SonicFill, Filtek Bulk Fill Posterior Restorative, Beautifil-Bulk Restorative) ve bir adet geleneksel mikrohibrit tipte kompozit rezin (Filtek Z250) ve gıdaları taklit eden 3 farklı solüsyon [Etanol (Teksoll 96%, Tekkim Kimya Sanayi Tic. Ltd. Sti.), heptan (n-Heptan, Tekkim Kimya Sanayi Tic. Ltd. Sti.), sitrik asit (Sitrik asit %10, Norateks)] ve kontrol grubu olarak yapay tükürük kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan kompozit rezinlerin içerikleri, özellikleri ve üretici firma bilgileri Tablo 1'de, gıdaları taklit eden solüsyonların içerikleri ise Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kompozit materyallerin içerikleri

| Grup | Materyal | Rezin matrisi | Doldurucu tipi | Doldurucu oranı %v, boyutu | Üretici Firma Seri No. |
|------|--|----------------------------------|--|---|--|
| Z250 | Filtek Z250 | Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA, TEGDMA | Zirkonyum/silika | %60 0.01-3.5 µm (ort:0.6 µm) | 3M ESPE, St Paul, MN, ABD N905168 |
| TEC | Tetric EvoCeram Bulk Fill | BisGMA, UDMA, Bis-EMA | Ba-Al-Si-cam, prepolymer doldurucu, sferik karışık oksit, YbF ₃ | %60-61 0.04-3 µm (ort: 0.55 µm) | Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein U26276 |
| BBR | Beautifil-Bulk Restorative | Bis-GMA, UDMA, Bis-MPEPP, TEGDMA | Floro-alumino-silikat cam bazlı S-PRG doldurucu | %74.5 | SHOFU Inc., Kyoto, Japonya 051727 |
| FBF | Filtek Bulk Fill Posterior Restorative | AUDMA, UDMA, (1,12-dodecane-DMA) | Silika, zirkonyum, ytterbium trifluoride | %58.4 (20 nm silika, 4-11 nm zirkon, 100 nm YbF ₃) | 3M ESPE, St Paul, MN, ABD N880335 |
| SF | SonicFill | Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA, EBPDMA | SiO ₂ , cam, oksit | %66 (25-400 nm) | Kerr, Orange, CA, ABD 6385712 |

Tablo 2. Çalışmada kullanılan gıdaları taklit eden solüsyonlar

| Bekletme Ortamı | |
|-------------------|---|
| Yapay tükürük | 125.6 mgL ⁻¹ NaCl, 963.9 mgL ⁻¹ KCl, 189.2 mgL ⁻¹ KSCN, 654.5 mgL ⁻¹ KH ₂ PO ₄ , 200.0 mgL ⁻¹ Urea, 763.2 mgL ⁻¹ NaSO ₄ , 10H ₂ O, 178.0 mgL ⁻¹ NH ₄ Cl, 227.8 mgL ⁻¹ CaCl ₂ .2H ₂ O, 630.8 mgL ⁻¹ NaHCO ₃ |
| Simulasyon Tipi | |
| Heptan | Tereyağı, bitkisel ve hayvansal yağlar |
| Sitrik asit (%10) | İçecekler, sebzeler, meyveler, şeker, şurup |
| Etanol (%96) | Alkollü içecekler, ağız gargaları |

Çalışmada kullanılan toplam 180 adet disk şeklindeki kompozit örnekler (N=180), her bir kompozit grubu için 36'şar adet örnek olmak üzere 8 mm çapında ve 4 mm kalınlığında paslanmaz çelik kalıplarda, bulk-fill kompozit rezinler tek tabaka halinde, geleneksel kompozit rezin üretici firma talimatlarına uygun olarak 2 mm'lik tabakalar halinde yerleştirilerek ve LED ışık kaynağı [Elipar S10 (3M ESPE, St. Paul, MN, ABD)] ile 20 s süreyle polimerize

edilerek hazırlandı. Her beş örnekte bir polimerizasyondan önce ışık kaynağının gücü kontrol edilip, 1000 mW/cm²'den yüksek olduğuna emin olundu. Işık uygulamasının hemen ardından kompozit rezin örneklerin ışık uygulanan yüzeyleri alüminyum oksit (Al₂O₃) emdirilmiş diskler (Sof-Lex XT, 3M ESPE, St Paul, MN, ABD) ile cilalandı. Her bir kompozit grubundaki örnekler numaralandırıldıktan sonra gıdaları taklit eden solüsyonlarda bekletilmek üzere 4 alt gruba (n=9) ayrıldı ve farklı saklama solüsyonlarının bulunduğu tüplere konarak 7 gün süreyle 37±1°C'de etüvde bekletildi. Gıdaları taklit eden solüsyonlar, esasında renklendirme özellikleri baskın olmayan ancak kompozit materyallerin yüzeyinde ve yapısında farklılıklar yaratabilen solüsyonlardır. Bu nedenle bu solüsyonlara maruziyet sonrası kompozit rezinlerde meydana gelebilecek bozunmanın, materyallerin renk değişimine etkisinin ölçülmesi amaçlanarak, başlangıç renk ölçümleri örnekler 7 gün solüsyonda bekletildikten sonra yapıldı. Başlangıç renk değerleri, dental spektrofotometre (Vita Easyshade, Bad Sackingen, Almanya) kullanılarak, standart beyaz bir zemin üzerinde ölçümün üç kez tekrarlanması ardından, ortalama L, a, b değerleri olarak kaydedildi. Ölçümler D65 standart aydınlatma koşullarında yapıldı ve her ölçümden önce cihaz, üretici firma önerileri doğrultusunda kalibre edildi. Bu işlemin ardından 3.6 g kahve (Nescafe Classic, Nestle, İsviçre) 300 ml kaynamış distile suya ilave edilip 10 dakika karıştırıldıktan sonra filtre kağıdı ile filtre edildi. Başlangıç renk ölçümleri yapılan örnekler küvetlere yerleştirildikten sonra hazırlanan kahve solüsyonları ilave edildi ve etüv cihazında (EN025, Nüve, Türkiye) 37°C'de 6 gün boyunca bekletildi. Bu sürenin sonunda etüvden çıkarılan örnekler distile suda yıkanarak kurutma kağıdı ile kurulandı. Örneklerden daha önce tarif edildiği şekilde 2. renk ölçüm değerleri elde edildi. Materyallerde meydana gelen renk değişim düzeyleri CIEDE2000 formülasyonu kullanılarak, hesaplandı:

$$\Delta E_{00} = \left[\left(\frac{\Delta L'}{K_L S_L} \right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right)^2 + R_T \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right) \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

İstatistiksel analizler SPSS 20.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, ABD) programı kullanılarak gerçekleştirildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun Shapiro-Wilk testi ile kontrolü ardından iki yönlü varyans analizi ve ikili karşılaştırmalar için Bonferroni testi kullanılarak istatistiksel analiz tamamlandı. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi p<0.05 olarak kabul edildi.

BULGULAR

Farklı sıvılarda bekletilmiş 5 farklı kompozit grubunun kahve solüsyonuna maruz bırakılması sonrası elde edilen renk değişim değerlerinin (ΔE_{00}) ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Renk değişikliği sonrası ortalama $\Delta E_{00} \pm$ standart sapmaları değerleri

| | Z250 | FBF | BBR | TEC | SF | p değeri |
|--------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------|
| Tükürük | 3.95±0.46 ^a | 2.58±0.23 ^b | 4.02±1.87 ^{B,a} | 2.05±0.25 ^b | 2.93±0.65 ^{AB,a,b} | <0.001 |
| Sitrik asit | 3.57±0.54 ^b | 1.95±0.27 ^c | 5.44±1.2 ^{A,a} | 1.9±0.67 ^c | 3.59±0.19 ^{A,b} | <0.001 |
| Heptan | 3.23±0.58 ^b | 1.79±0.24 ^c | 4.67±2.64 ^{AB,a} | 2.01±0.57 ^{bc} | 1.82±0.29 ^{B,c} | <0.001 |
| Etanol | 3.24±0.34 ^b | 2.5±0.27 ^b | 4.56±2.18 ^{AB,a} | 2.25±0.2 ^b | 2.47±0.44 ^{AB,b} | <0.001 |
| p değeri | 0.363 | 0.236 | 0.027 | 0.897 | 0.002 | |

Farklı büyük harfler, aynı sütun içindeki istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları ifade etmektedir.

Farklı küçük harfler, aynı satır içindeki istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları ifade etmektedir.

Yapılan iki yönlü varyans analizi, renk değişim değerleri üzerinde kompozit materyallerin (<0.001), bekletme ortamlarının (0.043) ve bunların interaksyonunun (0.022) önemli etkisi olduğunu göstermiştir.

Her bir bekletme ortamı için yapılan kompozit grupları arasındaki karşılaştırmalar, yapay tükürükte bekletilen Beautiful Bulk Restorative (BBR) (4.02±1.87) ve Filtek Z250 (Z250) gruplarında (3.95±0.46), Tetric EvoCeram Bulk Fill (TEC) (2.05±0.25) ve Filtek Bulk Fill Posterior Restorative (FBF) (2.58±0.23) gruplarına göre daha fazla renk değişimi meydana geldiğini göstermiştir (<0.001). Bekletme ortamı sitrik asit olduğunda, en fazla renk değişimi BBR grubunda (5.44±1.2) tespit edilmiş, bunu sırasıyla Z250, Sonic-Fill (SF), FBF ve TEC grupları takip etmiştir. Diğer yandan Z250 - SF ve FBF - TEC grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Heptanda bekletilen örnekler arasında da benzer şekilde en fazla renk değişimi BBR grubunda (4.67±2.64) meydana gelirken, takip eden Z250 grubu kahve solüsyonuna maruz bırakılması sonrası SF (1.82±0.29) ve FBF (1.79±0.24) gruplarına göre daha fazla renk değişimi göstermiştir (<0.001). Etanolde bekletilen örneklerde de kahve solüsyonuna maruz bırakma, en fazla renk değişimini BBR grubunda (4.56±2.18) meydana getirmiş (<0.001), diğer kompozit grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farka rastlanmamıştır.

Her bir kompozit grubu farklı bekletme ortamları açısından değerlendirildiğinde ise sadece BBR (p=0.027) ve SF (p=0.002) gruplarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Hem BBR hem de SF grubu için en fazla renklenme sitrik asitte gözlenirken (sırasıyla 5.44±1.2; 3.59±0.19), en az renklenme BBR için tükürükte, SF için heptanda bekletme sonrası kahveye maruz kalan örneklerde tespit edilmiştir (sırasıyla 4.02±1.87, 1.82±0.29).

TARTIŞMA

Gıdaları taklit eden solüsyonların test edilen bulk-fill ve geleneksel kompozit grupları üzerinde kahvede bekletme sonrası renk değişimleri açısından herhangi bir fark yaratmayacağı şeklinde belirlenen hipotezimiz, solüsyonların farklı derecelerde renk değişimine neden olması nedeniyle reddedilmiştir.

Ağız, intraoral şartların çeşitliliği ve karmaşıklığı sebebiyle, restorasyonların davranışlarını simule etmek için, taklit edilmesi zor bir test ortamıdır. Fakat ağız ortamının taklit edildiği in vitro modeller, biyolojik bozulmanın te-

mel mekanizmasını anlamak için ipucu sağlamaları açısından önem taşırlar.¹⁴ Diş hekimliği pratiğinde kullanılan materyallerin ağız içerisinde uzun süre en etkin şekilde fonksiyon görmeleri beklenmektedir. Ancak restoratif materyaller ömürlerini ve kullanımlarını olumsuz yönde etkileyebilecek gıdalar, kimyasal ajanlar, kullanılan ilaçlar, pH değişimleri, sıcaklık değişimleri gibi pek çok faktörle temas halindedir.¹⁵ Bu faktörlerin yaratmış oldukları etkilerin simule edildiği in vitro modeller, kompozitlerin FDA tarafından gıdaları taklit eden solüsyonlar olarak belirlenen, belli çözücüler içinde bekletilmesi yoluyla oluşturulabilir.¹⁶ Sitrik asit, heptan, etanol-su ve distile su bu solüsyonlar arasındadır. Literatür taraması yapıldığında gıdaları taklit eden solüsyonların, kompozit materyallerin çeşitli özellikleri üzerindeki etkilerinin değerlendirildiği pek çok çalışmaya rastlanmaktadır. Bu çalışmalarda kompozit materyallerin yüzey pürüzlülüğü, yüzey mikrosertlik değerleri,¹⁷ viskoelastisite¹⁸ ve bükülme dayanımı¹⁹ gibi farklı özellikleri üzerindeki etkilerinin araştırıldığı görülmektedir.

Chaidwic ve ark.²⁰ kompozit rezinlerin mekanik ve fiziksel özelliklerindeki değişimi, 1 hafta ve 1 yıl kadar suda bekleterek değerlendirdikleri bir çalışmada iki değerlendirme periyodu arasında anlamlı bir farka rastlamamışlardır. Diğer yandan Örtengren ve ark.²¹ da yapıdan uzaklaşan organik komponentlerin çoğunun ilk 7 günde yapıyı terk ettiğini belirtmişlerdir. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmada ağız içi sıvılarda bekletme periyodunun 7 gün olması planlanmıştır.

Renklenme problemi halen kompozit rezinlerdeki başarısızlık sebeplerinin ilk sıralarında yer almaktadır. Renklenme nedeniyle meydana gelen uyumsuz görüntü ve estetik kaygılar, restorasyonların yenilenmesi seçeneğini düşündürmekte ve bu durum ise sağlam diş yapısında azalma, zaman ve iş gücü harcanması gibi olumsuzlukları beraberinde getirmektedir. Resin kompozitlerdeki renk değişimi, pek çok in vitro çalışmada farklı renklendirici içeceklerle incelenmiş,²²⁻²⁴ çalışmaların bir kısmında kahvenin resin kompozitler için en renklendirici içeceklerden biri olduğu rapor edilmiştir.^{25,26} Kahvenin, farklı polarite ve polimerlere güçlü bir afiniteye sahip olan sarı renklendirici pigmentinin, kompozit rezinlerde renk değişimine neden olabileceği bildirilmiştir.^{24,25} Ertaş ve ark.¹² ise farklı içeceklerde bekletme sonrası kompozitlerin renk stabilite-lerini değerlendirdikleri çalışmalarında, 24 saatlik in vitro depolamanın, yaklaşık olarak in vivo yaşanmada 1aya eşdeğer olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmada örnekleri kahvede 6 gün bekleterek, 6 aylık kahve tüketiminin taklit edilmesi amaçlanmıştır.

Standart parametreler kullanarak renk değişimini tespit edilebilir ve mevcut renkleri objektif olarak değerlendirilebilir seviyeye getiren renk biliminde, ilk aşama olan rengin sayısallaştırılması amacıyla kullanılan spektrofotometreler, en güvenilir renk ölçüm cihazlarından biridir.²⁷ Renk

farklılıklarının hesaplanmasında ise CIELab ve güncel olarak CIEDE2000 en sık kullanılan sistemlerdir. Çalışmalar CIEDE2000 renk formülünün, dental materyallerdeki translüsensi ve renk değişiminin değerlendirilmesinde algılanabilirlik ve kabul edilebilirlik noktasında CIELab formülünden daha iyi bir uyum sağladığını göstermiştir.^{28,29} Algılanabilirlik, bir diş ve bitişik renklenmiş restorasyon arasındaki renk farkının tespitini belirtirken; kabul edilebilirlik, bu restorasyon için kabul edilebilir olan renk farkını tanımlar.^{30,31} ISO/TR 28642:2016 standartlarına göre renk değişimi için eşik değerleri Paravina ve ark.³² çalışmalarında tespit ettikleri şekilde, algılanabilirlik için 0.8; kabul edilebilirlik için 1.8 olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada renk değişimlerinin tespiti için güncel literatüre uygun olarak CIEDE2000 formülünden yararlanılmıştır.

Resin kompozitlerin renklenmeye karşı gösterdikleri direnç; resin matris yapısı, su emilimi, doldurucu partikül büyüklüğü, yapısı, matris-doldurucu bağlantısının devamlılığı ile yüzeye uygulanan bitirme ve cila işlemleri gibi parametrelerden etkilenmektedir.³³ Doldurucu-matris arayüzünde bulunan mikro çatlaklar ve mikro boşluklar, renklendirici maddeler için en muhtemel penetrasyon yollarıdır. Aşınma ve kimyasal bozulmanın neden olduğu yüzey pürüzlülüğü de parlaklığı etkileyerek dış renklenmeyi artırabilir.³⁴ Bu çalışmada yapay tükürük de dahil olmak üzere gıdaları taklit eden solüsyonlarda bekletildikten sonra kahveye konulan kompozit materyalleri arasında en yüksek ΔE_{00} değerleri, Beautifil Bulk Restorative grubunda tespit edilmiştir. Bu durumun çalışmada kullanılan diğer kompozit gruplarından farklı olan yapısı nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Beautifil Bulk Restorative, 'Self-Pre Reacted Glass (S-PRG)' doldurucu olarak adlandırılan inorganik yapıya sahip, flor salımı ve reşarj özelliği gösterebilen giomer yapılu bir restoratif materyaldir. Kooi ve ark.³⁵ gıdaları taklit eden solüsyonların giomer restoratif materyaller ile direkt ve indirekt hibrit kompozitler üzerindeki etkilerini inceledikleri araştırmalarında, giomerlerin bu solüsyonlarca yıkıma uğradığı, yüzey sertliğinin sitrik asit ve etanolden belirgin şekilde etkilendiğini, sitrik asitin yüzey pürüzlülüğünde belirgin artışa sebep olduğunu rapor etmişlerdir. Bu durumun nedeninin ise fluorosilikat cam doldurucuların, zayıf asitlerin bozunmasına karşı daha fazla duyarlı olmasından kaynaklanabileceği bildirilmiştir.^{35,36} Bu çalışmada da Beautifil Bulk Restorative grubundaki örneklerin renk değişimindeki en belirgin artışın sitrik asit solüsyonunda bekletildiği durumlarda olduğu gözlenmiştir. Yüzey pürüzlülüğündeki artış nedeniyle renklenme miktarının da artacağı göz önünde bulundurulduğunda, bu sonuçlar önceki çalışmanın bulgularıyla uyumludur. Diğer yandan nanodoldurucu yapısındaki kompozit materyallerin (Tetric EvoCeram Bulk Fill, Filtek Bulk Fill ve Sonic Fill) kahvede bekletilmesi sonrası daha düşük renk değişimi göstermesi, küçük partikül yapısının

dan kaynaklı daha pürüzsüz yüzey yapısı nedeniyle dışsal renklenmelere daha az duyarlı oluşuyla açıklanabilir.

Kompozit rezinlerin uzun dönemli stabilitelelerini değerlendiren birçok çalışmada, gıdaları taklit etmek için kullanılan etanolün kompozitlerin sertliğini azaltıcı, rezin matrisi plastize edici etkileri gösterilmiştir.^{37,38} Etanol, Bis-GMA esaslı rezinlere yakın çözünürlük indeksine sahip olmasının yanında, molekül ağırlığı sebebiyle sudan daha yüksek seviyede geçirgenlik göstermektedir. Organik bir sıvı olan etanol, kolay penetrasyon özelliği ile rezin matrisin bozularak yumuşamasına sebep olur.³⁹ Gökay ve ark.⁴⁰ çeşitli solüsyonların (distile su, %25-50 etanol, sitrik asit, laktik asit, heptan) farklı kompozit rezinler üzerindeki etkilerini kıyasladıkları çalışmalarında, en düşük yüzey sertlik değerlerinin %50 etanol solüsyonunda bekletilen kompozitlerde görüldüğünü rapor etmişlerdir. Alkollü içeceklerin kompozitlerin aşınmaları üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada da, etanolün düşük pH'ı sebebiyle kompozitlerin yüzeyinde erozyona neden olabileceği bildirilmiştir.⁴¹ Bagheri ve ark.⁶ ise %10'luk etanol ile suda bekletilen gruplar arasında renk değişimleri açısından belirgin bir fark bulamamış, bu durumun depolama süresinden veya etanol solüsyonunun konsantrasyonundan kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada %75 etanol-su karışımında bekletilen örneklerde yumuşama meydana geldiği ve kompozitlerin doldurucu-matris arayüzeyi boyunca ilerleyen yüzey ve yüzey altı çatlaklar sergilediği gösterilmiştir.¹⁶ Bu çalışmada etanolde bekletilen örneklerde meydana gelen renk değişim değerlerinin, kabul edilebilir değer olan 1,8'in üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun etanolün kompozitlerin yüzey özelliklerinde meydana getirdiği değişikliklerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Voltarelli ve ark.⁴² gıda takliti solüsyonların kompozitlerin yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, heptanın kompozit grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye neden olmadığını gözlemişlerdir. Domingos ve ark.⁴³ yapay tükürüğün, kompozitlerin renk stabilitesini 30 günden sonra önemli ölçüde etkilediğini ve rezin matrisi tarafından emilen yapay tükürük bileşenleri ile suyun, materyalin plastizasyonuna, yumuşamasına ve hidrolizine neden olarak renk değişimine karşı daha duyarlı hale getirebileceğini rapor etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da, tükürükte bekletilmiş Beautifil Bulk Restorative örnekleri kahve solüsyonuna maruz bırakılması sonrası en az renk değişimine uğrayan grup olurken, aynı sonuç SonicFill grubu için heptana maruz kalan örneklerde tespit edilmiştir. Diğer kompozit materyallerin, farklı solüsyonlarda bekletilmesi renk değişimi açısından belirgin bir farka yol açmamıştır. Aynı zamanda çalışmadaki en düşük ve kabul edilebilir $\Delta E00$ (≤ 1.8) değerleri de heptanda bekletilmiş Filtek Bulk Fill Posterior Restorative ve SonicFill gruplarında gözlenmiştir.

SONUÇ

Bu çalışmanın sınırları içerisinde, test edilen tüm kompozitler kabul edilebilir renk değişim değerinin üzerinde $\Delta E00$ değerleri göstermiştir. Giomer yapıdaki bulk-fill kompozitin, gıdaları taklit eden solüsyonlara ve renklendirici solüsyona maruz kaldıklarında test edilen diğer kompozitlere oranla renk değişimine daha duyarlı olduğu, özellikle sitrik asitte bekletmenin bu grupta renklenmeyi arttırdığı sonucuna varılmıştır. Kompozit rezinlerde meydana gelen renk değişimlerinde materyalin fizikokimyasal özellikleri ve hastanın diyet alışkanlıkları yanında oral hijyen uygulamalarının da önemli bir belirleyici olması nedeniyle, ileriki çalışmalarda bu parametrenin de dahil edilmesinin, elde edilen sonuçlar açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Badra VV, Faraoni JJ, Ramos RP, Palma-Dibb RG. Influence of different beverages on the microhardness and surface roughness of resin composites. *Oper Dent* 2005; 30: 213-219.
2. Asmussen E. Softening of BISGMA-based polymers by ethanol and by organic acids of plaque. *Scand J Dent Res* 1984; 92: 257-261.
3. Garcia FCP, Wang L, D'Alpino PHP, Souza JBd, Araújo PAd, Mondelli RFdL. Evaluation of the roughness and mass loss of the flowable composites after simulated toothbrushing abrasion. *Braz Oral Res* 2004; 18: 156-161.
4. Yap A, Lim L, Yang T, Ali A, Chung S. Influence of dietary solvents on strength of nanofill and ormocer composites. *Oper Dent* 2005; 30: 129-133.
5. Food and Drug Administration. FDA guidelines for chemistry and technology requirements of indirect food additive petitions. Washington, DC; 1976.
6. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent* 2005; 33: 389-398.
7. Um CM, Ruyter IE. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quin Int* 1991; 22: 377-386.
8. Ashcroft AT, Cox TF, Joiner A. Evaluation of a new silica whitening toothpaste containing blue covarine on the colour of anterior restoration materials in vitro. *J Dent* 2008; 36: 26-31.
9. Tunc ES, Bayrak S, Guler AU, Tuloglu N. The effects of children's drinks on the color stability of various restorative materials. *J Clin Pediatr Dent* 2009; 34: 147-150.
10. Türkün LS, Türkün M. Effect of bleaching and polishing procedures on coffee and tea stain removal from three anterior composite veneering materials. *J Esthet Restor Dent* 2004; 16: 290-301.
11. Güler AU, Kurt S, Kulunk T. Effect of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. *J Prosthet Dent* 2005; 93: 453-458.

- 12.** Ertaş E, Güler AU, Yücel AC, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater* 2006; 25: 371-376.
- 13.** Herrera LJ, Yebra A, Paravina RD. Color difference thresholds in dental ceramics. *J Dent* 2010; 38: 57-64.
- 14.** Turssi CP, Hara AT, Serra MC, Rodrigues JR. Effect of storage media upon the surface micromorphology of resin-based restorative materials. *J Oral Rehabil* 2002; 29: 864-871.
- 15.** Mortier E, Gerdolle DA, Jacquot B, Panighi MM. Importance of water sorption and solubility studies for couple bonding agent-resin based filling material. *Oper Dent* 2004; 29: 669-676.
- 16.** Kao EC. Influence of food simulating solvents on resin composite and glass ionomer restorative cement. *Dent Mater* 1989; 5: 201-208.
- 17.** Tanthanuch S, Kukiattrakoon B, Eiam-O-Pas K, Pokawattana K, Pamanee N, Thongkamkaew W, Kochatung A. Surface changes of various bulk-fill resin-based composites after exposure to different food-simulating liquid and beverages. *J Esthet Restor Dent* 2018; 30: 126-135.
- 18.** Vouvoudi EC, Sideridou ID. Effect of food/oral-simulating liquids on dynamic mechanical thermal properties of dental nanohybrid light-cured resin composites. *Dent Mater* 2013; 29: 842-850.
- 19.** Mohammadi E, Pishevar L, Mirzakouchaki Boroujeni P. Effect of food simulating liquids on the flexural strength of a methacrylate and silorane-based composite. *PLoS One* 2017; 12.
- 20.** Chadwick RG, Mc Cabe JF, Walls AWG, Storer R. The effect of storage media upon the surface microhardness and abrasion resistance of three composites. *Dent Mater* 1990; 6: 123-128.
- 21.** Örtengren U, Andersson F, Elgh U, Terselius B, Karlsson S. Influence of pH and storage time on the sorption and solubility behaviour of three composite resin materials. *J Dent* 2001; 29: 35-41.
- 22.** Silva SN, Reich AM, DeLeon Jr E, Schafer T, Rueggeberg FA, Fortson Jr WM. Staining potential differences between an infiltrative resin and an esthetic, flowable composite. *J Esthet Restor Dent* 2018; 30: 457-463.
- 23.** Da Silva VA, Da Silva SA, Pecho OE, Bacchi A. Influence of composite type and light irradiance on color stability after immersion in different beverages. *J Esthet Restor Dent* 2018; 30: 390-396.
- 24.** Ardu S, Duc O, Di Bella E, Krejci I, Daher R. Color stability of different composite resins after polishing. *Odontology* 2018; 106: 328-333.
- 25.** Barutcigil C, Yildiz M. Intrinsic and extrinsic discoloration of dimethacrylate and silorane based composites. *J Dent* 2012; 40: 57-63.
- 26.** Llana C, Fernandez S, Forner L. Color stability of nanohybrid resin based composites, ormocers and composites. *Clin Oral Invest*. 2017; 21: 1071-1077.
- 27.** Seghi RR, Johnston WM, O'Brien WJ. Performance assessment of colorimetric devices on dental porcelain. *J Dent Res*. 1989; 68: 1755-1759.
- 28.** Salas M, Lucena C, Herrera LJ, Yebra A, Della AB, Pérez MM. Translucency thresholds for dental materials. *Dent Mater* 2018; 34: 1168-1174.
- 29.** Ghinea R, Pérez MM, Herrera LJ, Rivas MJ, Yebra A, Paravina RD. Color difference thresholds in dental ceramics. *J Dent* 2010; 38: 57-64.
- 30.** Perez Mdel M, Ghinea R, Herrera LJ, Ionescu AM, Pomares H, Pulgar R. et al. Dental ceramics: a CIEDE2000 acceptability thresholds for lightness, chroma and hue differences. *J Dent* 2011; 39: 37-44.
- 31.** International Standards Organization. Dentistry: guidance on color measurement. ISO/TR 28642. International Standards Organization, Geneva, Switzerland; 2011.
- 32.** Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M. et al. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent* 2015; 27: 1-9.
- 33.** Genç G, Toz T. Color stability of resin composites used for direct anterior restorations. *OMÜ Diş Hek Fak Derg* 2014; 15: 7-18.
- 34.** Yu H, Wegehaupt FJ, Wiegand A, Roos M, Attin T, Buchalla W. Erosion and abrasion of tooth-colored restorative materials and human enamel. *J Dent* 2009; 37: 913-922.
- 35.** Kooi T, Tan Q, Yap A, Guo W, Tay K, Soh M. Effects of food-simulating liquids on surface properties of giomer restoratives. *Oper Dent* 2012; 37: 665-671.
- 36.** Wa C. Influence of oral fluid on composite resin and glass-ionomer cement. *J Prosthet Dent* 1984; 52: 182-189.
- 37.** Yap A, Tan S, Wee S, Lee C, Lim E, Zeng K. Chemical degradation of composite restoratives. *J Oral Rehabil* 2001; 28: 1015-1021.
- 38.** Deepa C, Krishnan VK. Effect of resin matrix ratio, storage medium, and time upon the physical properties of a radiopaque dental composite. *J Biomater Appl*. 2000; 14: 296-315.
- 39.** Gürkan S, Önen A, Köprülü H. In vitro effects of alcohol-containing and alcohol-free mouthrinses on microhardness of some restorative materials. *J Oral Rehabil* 1997; 24: 244-246.
- 40.** Gökay N, Türkün LŞ. Comparative analysis of abrasion and hardness properties of different composite resin materials. *A Ü Diş Hek Fak Derg* 2002; 28: 263-270.
- 41.** Sarrett D, Coletti D, Peluso A. The effects of alcoholic beverages on composite wear. *Dent Mater* 2000; 16: 62-67.
- 42.** Voltarelli FR, Santos-Daroz CBd, Alves MC, Cavalcanti AN, Marchi GM. Effect of chemical degradation followed by toothbrushing on the surface roughness of restorative composites. *J Appl Oral Sci* 2010; 18: 585-590.
- 43.** Domingos PA, Garcia PP, Oliveira AL, Palma-Dibb RG.

: Bulk-fill kompozitlerde renk stabilitesi

Composite resin color stability: influence of light sources and immersion media. J Appl Oral Sci 2011; 19: 204-211.

Stabilizasyon splinti tedavisinin fonksiyonel çene hareketleri ve ağrı üzerine etkisinin retrospektif değerlendirilmesi

Retrospective evaluation of the effect of stabilization splint therapy on functional jaw movements and pain

Dr. Öğr. Üyesi Erkut Kahramanoğlu

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-2583-6627

Araş. Gör. Dr. Zeliha Şarıvar Abbasgholizadeh

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0001-8688-1758

Dt. Seçil Özkan

Serbest Diş Hekimi
Orcid ID: 0000-0001-8693-9016

Prof. Dr. Yasemin Özkan

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-4699-638X

Geliş tarihi: 06 Şubat 2020

Kabul tarihi: 27 Mart 2020

doi: 10.5505/yeditepe.2020.20982

Yazışma adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Erkut Kahramanoğlu
Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı
Başbüyük mah., Başbüyük Yolu 9/3, PK:34854
Maltepe/ İstanbul
Tel: +90216 4211621
E-posta: erkut.kahramanoglu@marmara.edu.tr

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, temporomandibular rahatsızlığı bulunan ve stabilizasyon splinti ile tedavi edilmiş hastaların fonksiyonel çene hareketleri ve vizüel ağrı skalası (VAS) değerlerini retrospektif olarak değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: TMR/ATK 'ne göre muayene edilmiş ve MRG ile tek taraflı disk deplasmanı teşhisi konulmuş 20 hastanın arşiv verileri kullanılmıştır. Hastaların 1.ay, 3.ay ve 6.aydaki fonksiyonel çene hareketleri (ağrısız ağız açıklığı, protruziv, kontralateral ve ipsilateral hareket miktarları) ve VAS değerleri retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: 1. ayın sonunda protruziv hareket miktarı dışında tüm fonksiyonel çene hareketleri anlamlı olarak artmış ve VAS değerleri anlamlı olarak azalmıştır. 6. ayın sonunda ise tüm fonksiyonel hareketler anlamlı olarak artmıştır ($p<0,05$).

Sonuçlar: Stabilizasyon splinti tedavisi, temporomandibular ekleminde redüksiyonlu/ redüksiyonsuz disk deplasmanı bulunan hastalarda mandibular hareket miktarlarında artış sağlayarak, hastaların ağrı semptomlarını azaltmıştır.

Anahtar kelimeler: Stabilizasyon splinti, temporomandibular rahatsızlık, fonksiyonel çene hareketi

SUMMARY

Aim: The aim of this study is to retrospectively evaluate the functional jaw movements and Visual Analog Scale(VAS) scores of patients with temporomandibular disorders that treated with stabilisation splint therapy.

Materials and method: Archive data of 20 patients were used that examined according to RDC/TMD and diagnosed as unilateral disc displacement by MRI. Patient's functional movements (unassisted opening without pain, contralateral, ipsilateral and protrusive movements) and VAS scores were retrospectively evaluate at the 1st., 3rd., and 6th. months.

Results: At the end of the 1st. month, all functional movements except protrusive movements increased and VAS values decreased significantly. At the end of the 6th month, all functional movements increased significantly ($p<0,05$).

Conclusion: Stabilisation splint therapy increased the amount of mandibular movements and reduced the pain symptoms of patient with temporomandibular joint disc displacement with reduction/without reduction.

Key words: Stabilisation splint, temporomandibular disorder, functional jaw movement

GİRİŞ

Temporomandibular eklem mandibulanın kondiler prosesi ile temporal kemiğin artiküler fossası arasında yer alan vücuttaki tek hareketli eklemdir.¹ Uluslararası protez terimleri sözlüğünde, temporomandibular rahatsızlıklar; temporomandibular eklem ve/veya çiğneme kaslarının anormal, kusurlu veya bozuk fonksiyonu olarak tanımlanmıştır.² Temporomandibular Rahatsızlıklar (TMR) terimi ilk olarak 1982 yılında Bell tarafından tanımlanmıştır. 1989 yılında Amerikan Orofasial Ağrı Akademisi (AAOP) ve Amerikan Diş Hekimliği Birliği' de (ADA) bu tanımlamayı kabul etmiştir.³ TMR'nin teşhisinde anamnez, klinik

muayene, radyografik muayene gibi yöntemlerin beraber kullanılması teşhisin güvenilirliğini artırır.⁴ Klinik değerlendirme için 1992 yılında Dworkin ve LeResche tarafından Temporomandibular Eklem Rahatsızlıkları/Araştırma Teşhis Kriterleri (TMR/ATK) oluşturulmuştur. Günümüzde 22 dile çevrilmiş olup epidemiyolojik ve randomize kontrollü klinik çalışmalarda geniş çaplı olarak kullanılmaktadır.⁵⁻⁸ Disk deplasmanlarının teşhisinde manyetik rezonans görüntüleme (MRG) altın standart olarak edilmektedir.⁹⁻¹³ Temporomandibular rahatsızlıkların tedavisinde amaç; ağrı ve hareketlerdeki kısıtlılığın azaltılması ve böylelikle fonksiyonun yerine getirilmesidir.¹¹ Günümüzde TMR'nin tedavisi için pek çok yöntem uygulanmaktadır. Stabilizasyon splinti tedavisi en sık başvurulan, ucuz, basit ve etkili tedavi yöntemlerindedir.^{1,14} Bu çalışmanın amacı, temporomandibular rahatsızlığı bulunan ve stabilizasyon splinti ile tedavi edilmiş hastaların fonksiyonel çene hareketleri ve vizüel ağrı skalası (VAS) değerlerini retrospektif olarak değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 2018/258 sayılı etik onayı alınarak yapılmıştır.

Çalışma doğrultusunda Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Kliniği'nde TMR/ATK kriterlerine göre muayene edilip, MRG kullanılarak tek taraflı redüksiyonlu/ redüksiyonsuz disk deplasmanı teşhisi konulmuş ve stabilizasyon splinti ile tedavi edilmiş 20 hastanın arşiv verileri kullanılmıştır. Hastaların 1.ay, 3.ay ve 6.aydaki ağrısız ağız açıklığı, protruziv, kontralateral ve ipsilateral hareket miktarları ve VAS değerleri retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 21.0 programı kullanılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar frekans, yüzde, ortalama, standart sapma kullanılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Retrospektif verileri değerlendirilen 20 hastanın 2'si erkek, 18'i kadındır. Ortalama yaş 27.1 ($\pm 10,34$)' dir.

Gönüllülerin ağrısız ağız açma miktarları değerlendirildiğinde, 1. ay değerlerinin (31,85 $\pm 3,43$) başlangıç ortalama değerlerinden (28,95 $\pm 2,89$) anlamlı olarak yüksek olduğu görülmüştür. 1. ay (31,85 $\pm 3,43$) - 3. ay (35,80 $\pm 2,11$) verileri ve 3.ay (35,80 $\pm 2,11$) - 6.ay (39,40 $\pm 2,74$) verileri karşılaştırıldığında da ağrısız ağız açıklığı değerlerinin anlamlı olarak arttığı görülmüştür (Tablo1, Tablo 2).

Tablo 1. Fonksiyonel çene hareketleri ve VAS bulgularının 1., 3., ve 6., aylardaki ortalama değerleri

| (N=20) | Ağrısız ağız açıklığı | Protruziv har. mik. | Kontralateral al har. mik. | İpsilateral har. mik. | VAS |
|-----------|-----------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|
| Başlangıç | 28,95 $\pm 2,89$ | 3,65 $\pm 1,39$ | 5,30 $\pm 1,97$ | 8,20 $\pm 1,36$ | 7,40 $\pm 1,23$ |
| 1.ay | 31,85 $\pm 3,43$ | 4,05 $\pm 1,35$ | 6,15 $\pm 1,75$ | 8,75 $\pm 1,44$ | 6 $\pm 1,48$ |
| 3.ay | 35,80 $\pm 2,11$ | 5,40 $\pm 1,35$ | 7,35 $\pm 1,78$ | 9,45 $\pm 1,14$ | 3,65 $\pm 1,63$ |
| 6.ay | 39,40 $\pm 2,74$ | 5,55 $\pm 0,99$ | 8,20 $\pm 1,36$ | 9,40 $\pm 1,23$ | 1,25 $\pm 1,20$ |

Tablo 2. Fonksiyonel çene hareketleri ve VAS bulgularındaki başlangıç-1. ay, 1. ay-3. ay, 3. ay-6. ay istatistiksel farklarının p değerleri

| Friedman(p) | Ağrısız ağız açıklığı | Protruziv har. mik. | Kontralateral har. mik. | İpsilateral har. mik. | VAS |
|-----------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|--------|
| Başlangıç-1. ay | 0,000* | 0,96 | 0,02 | 0,03 | 0,000* |
| 1.ay-3. Ay | 0,000* | 0,000* | 0,000* | 0,005 | 0,000* |
| 3.ay-6.ay | 0,000* | 0,10 | 0,01 | 0,70 | 0,000* |

Protruziv hareket miktarları incelendiğinde 1. ay değerlerinin (4,05 $\pm 1,35$), başlangıçtaki protruziv hareket miktarı (3,65 $\pm 1,39$) değerlerine göre anlamlı olarak artmadığı, hareket miktarlarındaki anlamlı farkın 3. aydan (5,40 $\pm 1,35$) itibaren görüldüğü tespit edilmiştir. 3.aydan (5,40 $\pm 1,35$) 6. aya (5,55 $\pm 0,99$) kadar geçen sürede ise yine protruziv hareket miktarlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmemiştir (Tablo1, Tablo 2).

Kontralateral hareket miktarlarının zamanla olan değişimi değerlendirildiğinde başlangıç (5,30 $\pm 1,97$)-1. ay (6,15 $\pm 1,75$), 1.ay (6,15 $\pm 1,75$)-3. ay (7,35 $\pm 1,78$) ve 3.ay (7,35 $\pm 1,78$)-6.ay (8,20 $\pm 1,36$) verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,005$). Kontralateral hareket miktarları zamanla anlamlı olarak artmaktadır (Tablo1, Tablo 2).

İpsilateral hareket miktarları başlangıca göre (8,20 $\pm 1,36$) 1. ayda (8,75 $\pm 1,44$) anlamlı olarak artmıştır. 1. ay (8,75 $\pm 1,44$) - 3. Ay (9,45 $\pm 1,14$) değerleri karşılaştırıldığında bu anlamlı farkın devam ettiği görülmüştür. 3. ay (9,45 $\pm 1,14$) -6 ay (9,40 $\pm 1,23$) değerleri karşılaştırıldığında ise anlamlı farkın kaybolduğu tespit edilmiştir (Tablo1, Tablo 2).

Gönüllülerin VAS değerleri incelendiğinde, 1. aydan itibaren tüm kontrollerde ağrı skorlarının anlamlı olarak azaldığı görülmüştür. (Tablo1, Tablo 2).

TARTIŞMA

TMR' in klinik bulgularının değerlendirilmesi amacıyla kullanılan Helkimo indeksi ve Kranioyomandibular indeks yüzeyel sonuçlar verir, alt grupların teşhisi için standart kriterler içermezler ve genel bir değerlendirme yapmaktadırlar. TMR' in teşhisinin daha güvenilir olması ve standardize edilebilmesi için geliştirilmiş TMR/ATK ise günümüzde pek çok epidemiyolojik ve randomize kontrollü çalışmada kullanılmıştır.⁵⁻⁹ Pupo ve ark.¹⁵ redüksiyonlu ve redüksiyonsuz disk deplasmanının klinik muayene ile tespitinin MRG ile tespit edilmesine göre geçerliliğinin daha az olduğunu ve klinik teşhisin güvenilirliğini arttırmak için MRG yöntemine başvurulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bu retrospektif çalışmada, klinik muayenesi TMR/ATK formuna göre yapılmış ve çift taraflı TME diski MRG yöntemi ile değerlendirilerek tek taraflı disk deplasmanı teşhisi konulmuş hastaların arşiv verileri kullanılmıştır.

TMR semptomu bulunan hastaların çoğunlukla 20-40 yaş arası bireyler olduğu ve semptomların kadınlarda erkeklere göre daha yüksek oranda görüldüğü bildirilmiştir.^{4,8,16,17}

Bu çalışmada değerlendirilen bireylerin yaş ortalaması 27,1 (±10,34)' dir ve bireylerin %90' ı (n=18) kadındır.

TMR' in tedavisinde ilk basamakta konservatif tedavi seçeneklerine yönelinmelidir.¹⁸ Literatürde splint tedavisinin; myofasial ağrılarda, redüksiyonlu ve redüksiyonsuz DD'lerde yüksek oranda etkili konservatif bir tedavi seçeneği olduğu bildirilmiştir.^{14,29,20}

TMR' li hastalarda stabilizasyon splinti tedavisinin, dinlenme pozisyonundaki ve palpasyon sırasındaki ağrıyı azalttığı bildirilmiştir.^{21,22}

Zonnenberg ve Mulder²³ stabilizasyon splintinin etkinliğini değerlendirdikleri klinik çalışmalarında, stabilizasyon splintinin redüksiyonsuz disk deplasmanı hastalarının ağrı ve ağız açma gücü şikayetleri üzerinde hızlı bir etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Schmitter ve ark.,¹⁴ redüksiyonsuz disk deplasmanı olan 74 hasta üzerinde yaptıkları klinik çalışmalarında, stabilizasyon splinti kullanımının hastaların mandibular hareket miktarlarını arttırdığını ve hem fonksiyon hem de dinlenme pozisyonundaki ağrı skorlarını azalttığını bildirmiştir.

Nascimento ve ark.,²⁴ gece brüksizmi olan 15 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında stabilizasyon splinti kullanımının hastaların şikâyet ve semptomlarını azalttığını ve genel yaşam kalitelerini arttırdığını bildirmiştir.

Vrbanović ve Alajbeg,²⁵ kronik TMR' si bulunan 34 kadın hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında stabilizasyon splinti kullanımının hastaların fonksiyonel çene hareketleri ve ağrısız ağız açıklığı miktarlarında anlamlı olarak artış sağladığını, VAS skorlarının ise tedavinin başından itibaren 6. ayın sonuna kadar anlamlı olarak azaldığını bildirmiştir.

Bu retrospektif çalışmadaki veriler incelendiğinde hastaların başlangıç ağrısız ağız açıklığı, kontralateral ve ipsilateral hareket miktarlarının 1. aydan itibaren anlamlı olarak arttığı görülmektedir. Protruziv hareket miktarları ise 3. aydan itibaren anlamlı olarak artmaktadır. Hastaların VAS skorları değerlendirildiğinde ise ağrı şiddetlerinin 1. aydan itibaren 6. ayın sonuna kadar anlamlı olarak azaldığı görülmüştür.

SONUÇLAR

Stabilizasyon splinti tedavisi, temporomandibular ekleminde redüksiyonlu/redüksiyonsuz disk deplasmanı bulunan hastalarda mandibular hareket miktarlarında artış sağlayarak, hastaların ağrı semptomlarını azaltmıştır.

KAYNAKLAR

1. Okeson JP. Management of Temporomandibular Di-

sorders and Occlusion. 7th ed., St. Louis, Mosby-Year Book;2013.

2. Glossary of Prosthodontic Terms, 9th ed., J Prosthet Dent 2017; 1-150.

3. Yalçın S, Aktaş İ. Dişhekimliğinde Temporomandibular Eklem Hastalarına Yaklaşım. 1. Basım, İstanbul, Vestiyer Yayıncılık; 2010.

4. Manfredini D, Guarda-Nardini L, Winocur E. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2011; 112: 453-462.

5. Wieckiewicz M, Grychowska N, Wojciechowski K, Pelc A, Augustyniak M, Sleboda A, Zietek M. Prevalence and correlation between TMD based on RDC/TMD diagnoses, oral parafunctions and psychoemotional stress in Polish university students. Biomed Res Int 2014; 47: 34-36.

6. Nagata K, Maruyama H, Mizuhashi R, Morita S, Hori S, Yokoe T, Sugawara Y. Efficacy of stabilisation splint therapy combined with non-splint multimodal therapy for treating RDC/TMD axis I patients: a randomised controlled trial. J Oral Rehabil 2015; 42: 890-899.

7. Jivnani HM, Tripathi S, Shanker R, Singh BP, Agrawal KK, Singhal R. A study to determine the prevalence of temporomandibular disorders in a young adult population and its association with psychological and functional occlusal parameters. J Prosthodont 2017; 1-5.

8. Osiewicz MA, Lobbezoo F, Loster BW, Loster JE, Manfredini D. Frequency of temporomandibular disorders diagnoses based on RDC/TMD in a Polish patient population. Cranio 2017: 1-7.

9. Abbasgholizadeh ZS, Evren B, Ozkan Y. Evaluation of the efficacy of different treatment modalities for painful temporomandibular disorders. Int J Oral Maxillofac Surg. pii: S0901-5027(19)31295-0. doi: 10.1016/j.ijom.2019.08.010.

10. Schmitter M, Kress B, Hahnel S, Rammelsberg P: The effect of quality of temporomandibular joint MR images on interrater agreement. Dentomaxillofac Radiol 2004; 33: 253-258.

11. Liu F, Steinkeler A. Epidemiology, diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Dent Clin N Am 2013; 57: 465-479.

12. Petersson A. What you can and cannot see in TMJ imaging - an overview related to the RDC/TMD diagnostic system. J Oral Rehabil 2010; 37:771-778.

13. Roh HS, Kim W, Kim YK, Lee JY. Relationships between disk displacement, joint effusion, and degenerative changes of the TMJ in TMD patients based on MRI findings. J Craniomaxillofac Surg 2012; 40: 283-286.

14. Schmitter M, Zahran M, Phu-Duc JM, Henschel V, Rammelsberg P. Conservative therapy in patients with anterior disc displacement without reduction using 2 common splints: a randomized clinical trial. J Oral Maxillofac

Surg 2005; 63: 1295-1303.

15. Pupo YM, Pantoja LL, Veiga FF, Stechman-Neto J, Zwir LF, Farago PV, De Luca Canto G, Porporatti AL. Diagnostic validity of clinical protocols to assess temporomandibular disk displacement disorders: a meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2016; 122: 572-586.

16. Ghali GE, Miloro M, Waite PD. Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery. 3rd edition. Shelton (CT): Pmph USA; 2012; p:127.

17. Talaat WM, Adel OI, Al Bayatti. Prevalence of temporomandibular disorders discovered incidentally during routine dental examination using the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2017; 17: 31-62.

18. Yengin E. Temporomandibular Rahatsızlıklarda Teşhis ve Tedavi, 1. Baskı, İstanbul, Dilek Ofset Matbaacılık; 2000.

19. Klasser GD, Greene CS. Oral appliances in the management of temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 107: 212-223.

20. Conti PC, Correa AS, Lauris JRP, Julienna SB. Management of painful temporomandibular joint clicking with different intraoral devices and counseling: a controlled study. *J Appl Oral Sci* 2015; 23: 529-535.

21. Alajbeg I, Živković K, Gikić M. The role of stabilization splint in the treatment of temporomandibular disorders. *Acta Med Croatica* 2015; 69: 33-43.

22. Al-Ani Z, Gray RJ, Davies SJ, Sloan P, Glenn AM. Stabilization splint therapy for the treatment of temporomandibular myofascial pain: a systematic review. *J Dent Educ* 2005; 69:1242-1250.

23. Zonnenber AJJ, Mulder J. The efficacy of a specific stabilization splint. *Cranio* 2014; 32: 68-74.

24. Nascimento LL, Amorim CF, Giannasi LC, Oliveira CS, Nacif SR, et al. Occlusal splint for sleep bruxism: an electromyographic associated to Helkimo Index evaluation, *Sleep Breath* 2008; 12: 275-280.

25. Vrbanović E, Alajbeg IZ. Long-term effectiveness of occlusal splint therapy compared to placebo in patients with chronic temporomandibular disorders. *Acta Stomatol Croat* 2019; 53: 195-206.

Hastaların dental implant farkındalıklarının ve bilgi düzeylerinin araştırılması

Assesment of dental implant awareness and knowledge levels of patients

Dr. Öğr. Üyesi Dilek Menziletoğlu

Necmettin Erbakan Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.D., Konya
Orcid ID: 0000-0002-2539-0688

Dr. Ali Kılınç

Necmettin Erbakan Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.D., Konya
Orcid ID: 0000-0002-2270-6931

Prof. Dr. Bozkurt Kubilay Işık

Necmettin Erbakan Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.D., Konya
Orcid ID: 0000-0001-6500-6858

Dr. Öğr. Üyesi Ceyda Akın

Necmettin Erbakan Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Konya
Orcid ID: 0000-0001-9704-3100

Geliş tarihi: 13 Eylül 2019

Kabul tarihi: 09 Nisan 2020

doi: 10.5505/yeditepe.2020.75983

Yazışma adresi:

Dilek Menziletoğlu
Necmettin Erbakan Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi
A.D. Karacığın Mh Ankara Cd. No:74 42060
Karatay/ KONYA
Tel: +90332 220 00 26
E-posta: drdilekmenziletoglu@gmail.com

ÖZET

Giriş: Bu çalışmanın amacı; hastaların dental implant hakkında bilgilerinin ve implant farkındalıklarını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ve Protez bölümlerine eksik dişlerinin rehabilitasyonu için başvuran 500 hasta çalışmaya dâhil edildi. Hastalara çalışmanın amacı ve metodu ile ilgili bilgi verildi. Dental implant ile ilgili 15 sorudan oluşan anket hastalar tarafından dolduruldu. Veriler toplandı. Elde edilen sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistik ve ki-kare testi uygulandı,

Bulgular: 257 erkek ve 243 kadın hasta bu çalışmaya dâhil edildi. 500 hastada implant farkındalığı %70,4'tü. İmplant farkındalığı ile eğitim durumu arasında anlamlı bir fark bulundu. ($p<0,001$) İmplant farkındalığı ile cinsiyet ($p=0,233$), gelir durumu ($p=0,084$) ve yaş ($p= 0,303$) arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı. İmplantların bilgi kaynaklarının sırası ile diş hekiminden (%32,60), implant yaptıran arkadaşlarından (%26,60), medyadan (%26) ve tıp doktorundan (%14,80) öğrenildiği tespit edildi ama hastaların %88,40'ı dental implant ile ilgili bilgileri diş hekiminden öğrenmek istediğini belirttiler. Hastaların %79'u (395) implant tedavilerini üniversite hastanesinde yaptırmak istediklerini ifade etmişlerdir. Hastaların %39,40'ı implant tedavisini isterken %13,20'si implant tedavisini istemediğini ve %47,40'ı ise kararsız olduğunu bildirdi.

Sonuç: İmplant farkındalığını arttırmak için diş hekimleri hastalara dental implant ile ilgili daha fazla bilgi vermelidir. Hastalar için eğitim programları organize edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Dental implant, İmplant farkındalığı, bilgi düzeyi

SUMMARY

Aim: The aim of this study was to assess the patients' knowledge about dental implants and implant awareness of the patients.

Materials and Method: Five hundred patients referred to Necmettin Erbakan University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery and Prosthodontics for rehabilitation of missing teeth. The patients were informed about the aim and method of the study. Questionnaire including 15 questions about dental implant were filled by the patients. Descriptive statistics and chi square test were performed for statistically assesment.

Results: 257 male and 243 female were included in this study. The rate of patients' implant awareness was 70.4% in five hundreds patients. A significant difference was found awareness and educational status. ($p<0.001$) There was no significant relationship between implant awareness and gender ($p=0.233$), income status ($p=0.084$), age ($p=0.303$). The information sources of the implants were from the dentist (32.60%), media (26%) and friends who have implant treatment (26.60%) and medical doctor (14.80%), respectively, however 88.40% of the patients stated that they wanted to learn about the dental implant knowledge from the dentist. 79% of the patients stated that they want to have implant treat-

ments at university hospital. While 39.40% of the patients wanted implant treatment, 13.20% did not want implant treatment and 47.40% reported that they were undecided.

Conclusion: The dentists should give more information to the patients about dental implant. Training programs should be organized for the patients.

Keywords: Dental implant, Awareness of implant, information level

GİRİŞ

Dental implant tedavisi, diş hekimliğinde eksik dişlerin estetik ve fonksiyonel rehabilitasyonu sağlamak için çene kemiğine uygulanan bir tedavi yaklaşımıdır.¹ Toplumun dental implant ile ilgili bilgileri ve farkındalıkları çok bilinmemekle birlikte, bu konu ile ilgili farklı ülkelerde çalışmalar yapılmıştır.^{2,3} Zimmer ve ark.⁴ tarafından yapılan bir anket çalışmasında, toplumun implant tedavisine genel olarak pozitif yaklaştığını ve yüksek bir farkındalık oranı bulduklarını ifade etmişlerdir. Salonen ve ark.⁵ Finlandiya'da yaptıkları çalışmada implant farkındalığının %29, Best ve ark.⁶ Avusturya'da farkındalık oranının %64, Pommer ve ark.² Avusturya'da implant farkındalık oranının %79 olduğunu bildirmişlerdir.

İmplant farkındalığının toplumda oluşması için doğru bilgilendirmenin kim tarafından yapılması gerektiği de hala tartışmalıdır. Zimmer ve ark.⁴ medyanın toplumu implant hakkında bilgilendirmede pozitif bir rol üstlendiğini bildirirken, Berge ve ark.⁷ ise medyanın toplumu olumsuz etkilediğini ve isteksizliğe neden olduğunu tespit etmişlerdir. Ülkemizde ise bu konu ile ilgili farklı gruplarda yapılmış çalışma sayısı sınırlıdır.⁸⁻¹⁰

Çalışmanın amacı; Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ve Protetik Diş Tedavisi bölümlerine eksik dişlerinin rehabilitasyonu için başvuran hastaların dental implant hakkındaki farkındalıklarının ve bilgi düzeylerinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ağız Diş ve Çene Cerrahisi ile Protetik Diş Tedavisi bölümlerine Şubat 2019- Haziran 2019 tarihleri arasında başvuran, yaşları 18-65 arasında değişen 500 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışma için, Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu'ndan 2019/01 numara ile izin alındı. Hastalara çalışmanın amacı ve metodu ile ilgili bilgi verildi. Çalışmaya katılmak isteyen hastalara bilgilendirilmiş onam formu dağıtıldı. Bilgilendirilmiş onam formunu dolduran hastalara dental implant ile ilgili farkındalıklarını ve bilgi düzeylerini değerlendirmek için anket formu verilirken doldurularak istendi. Bu anket formu, konu ile ilgili yapılan önceki çalışmalar rehber alınarak hazırlandı.^{3,11} Anket formunun birinci kısmında; hastaların yaşı, cinsiyeti, eğitim durumları ve aylık gelirlerine göre gruplar oluşturuldu. Anketin ikinci kısmında ise hastaların dental implant hakkındaki farkındalıkları (Eksik dişler için implantın bir alternatif olduğunu hastaların bilip bilmediği, biliyorlarsa hangi kaynaktan öğrendikleri) ve bilgi düzeylerinin değerlendirileceği 15 soru

yer almaktaydı (Tablo 1).

Tablo 1. Dental implant farkındalığı ile ilgili hastalara sorulan sorular

| | | |
|---|--|--|
| 1. Eksik dişleriniz için implantın bir alternatif olduğunu biliyor musunuz? | <input type="radio"/> Evet | <input type="radio"/> Hayır |
| 2. Eğer biliyorsanız, implant hakkındaki bilgileri hangi kaynaktan edindiniz? | <input type="radio"/> Diş hekimi | <input type="radio"/> Medya/internet |
| | <input type="radio"/> Tıp doktoru | <input type="radio"/> Daha önce implant yaptıran arkadaşından |
| 3. İmplant hakkındaki bilgiyi nereden almak istersiniz? | <input type="radio"/> Diş hekimi | <input type="radio"/> Arkadaşlar |
| | <input type="radio"/> Medya | <input type="radio"/> Tıp doktoru |
| 4. Gerekirse implant tedavisini ister misiniz? | <input type="radio"/> Evet (Cevabınız evet ise nedenini belirtiniz.) | <input type="radio"/> Hayır (Cevabınız hayır ise nedenini belirtiniz.) |
| | -Estetik olması | -Maliyeti fazla |
| | -Kullanım kolaylığı | -Yeterli bilgiye sahip değilim. |
| | | -Ameliyat işlemlerinden korkuyorum. |
| 5. İmplant tedavisini nerede yaptırmayı tercih edersiniz? | <input type="radio"/> Herhangi bir diş hekimi muayenehanesinde | <input type="radio"/> Üniversite hastanesinde |
| | <input type="radio"/> Uzman Diş hekimi muayenehanesinde | |
| 6. İmplantın zor bir tedavi olduğunu düşünüyor musunuz? | <input type="radio"/> Evet | <input type="radio"/> Hayır |
| | <input type="radio"/> Bilmiyorum | |
| 7. İmplantın uzun ömürlü olduğunu düşünüyor musunuz? | <input type="radio"/> Evet | <input type="radio"/> Hayır |
| | <input type="radio"/> Bilmiyorum | |
| 8. İmplantın metalden yapıldığını biliyor musunuz? | <input type="radio"/> Evet | <input type="radio"/> Hayır |
| | <input type="radio"/> Bilmiyorum | |
| 9. İmplantın, kendi dişlerinizden daha çok bakım gerektirdiğini biliyor musunuz? | <input type="radio"/> Evet | <input type="radio"/> Hayır |
| | <input type="radio"/> Bilmiyorum | |
| 10. İmplantın çene kemiğine yerleştirildiğini biliyor musunuz? | <input type="radio"/> Evet | <input type="radio"/> Hayır |
| | <input type="radio"/> Bilmiyorum | |
| 11. İmplantların, hasta ihmalden dolayı başarısız olabileceğini biliyor musunuz? | <input type="radio"/> Evet | <input type="radio"/> Hayır |
| | <input type="radio"/> Bilmiyorum | |
| 12. Diş eksikliği bulunan her hastaya implant yapılabileceğini düşünüyor musunuz? | <input type="radio"/> Evet | <input type="radio"/> Hayır |
| | <input type="radio"/> Bilmiyorum | |
| 13. İmplant tedavisinin sağlığa zararlı olduğunu düşünüyor musunuz? | <input type="radio"/> Evet | <input type="radio"/> Hayır |
| | <input type="radio"/> Bilmiyorum | |
| 14. İmplant tedavisinin pahalı bir tedavi olduğunu mu düşünüyorsunuz? | <input type="radio"/> Evet | <input type="radio"/> Hayır |
| | <input type="radio"/> Bilmiyorum | |
| 15. Sonuç olarak, aşağıdakilerden hangisi sizin fikrinizi en yakın olarak tanımlar? (İhtiyacınız tespit edilirse) | <input type="radio"/> Mutlaka yaptırım. | <input type="radio"/> Kesinlikle yaptırmam |
| | <input type="radio"/> Kararsızım. | |

İstatistiksel İnceleme

Çalışmadan elde edilen verilerin incelenmesinde tanımlayıcı istatistik ve kategorik verilerin incelenmesi için ki-kare testi uygulandı. İstatistiksel anlamlılık seviyesi 0.05 olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 257 erkek ve 243 kadın toplam 500 hasta dahil edildi. Hastaların yaşları 18-65 arasında (44.90±15.59) değişmekteydi. Hastalara ait demografik bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Hastalara ait demografik bulgular

| | | Sayı (n) | Yüzde (%) |
|------------------|--------------|----------|-----------|
| Yaş | 18-24 | 44 | 8.8 |
| | 25-44 | 213 | 42.6 |
| | 45-64 | 194 | 38.8 |
| | 65- üzeri | 49 | 9.8 |
| Cinsiyet | Erkek | 257 | 51.40 |
| | Kadın | 243 | 48.60 |
| Eğitim Durumu | İlk-ortaokul | 303 | 60.6 |
| | Lise | 116 | 23.2 |
| | Üniversite | 81 | 16.2 |
| Net aylık geliri | Düşük | 154 | 30.8 |
| | Orta | 323 | 64.6 |
| | Yüksek | 23 | 4.6 |

Çalışmadaki hastaların 352'sinde (%70,4) implant farkındalığı olduğu görüldü. İmplant farkındalığı ile eğitim du-

rumu arasında anlamlı bir fark bulundu. ($p < 0.001$) İmplant farkındalığı ile cinsiyet ($p = 0.233$), gelir durumu ($p = 0.084$) ve yaş ($p = 0.303$) arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı.

İmplant farkındalığı olan hastaların %32'ü 60'ı implant ile ilgili bilgileri diş hekiminden edindiğini, %26.60'ı daha önce implant yaptıran tanıdığından, %26'sı medyadan ve %14.80'i tıp doktorundan öğrendiğini bildirdi. Fakat çalışmaya katılan 500 hastaya "implant ile ilgili bilgiyi kimden almak istersiniz?" diye sorulduğunda hastaların %88.40'ı dental implant ile ilgili bilgileri diş hekiminden öğrenmek istediklerini belirttiler.

"Gerekirse implant tedavisi yaptırmak ister misiniz?" sorusuna 323 hasta eksik dişleri için implant tedavisini istediklerini belirttiler. Bu 323 hastanın 245'i kullanım kolaylığından, 78'i ise estetik nedenlerden dolayı implant tedavisini istediğini ifade etti. 177 hasta implant tedavisini istemediğini belirtti. Bu hastalardan 108'i implantın maliyetinin fazla olmasından, 43'ü yeterli bilgiye sahip olmadığından ve 26'sı ise ameliyat işlemlerinden korktuğundan dolayı implant tedavisini düşünmediğini bildirdi.

Hastaların %79'u implant tedavilerini üniversite hastanesinde yaptırmak istediklerini ifade ettiler. Hastalara "İmplantta ihtiyacınız olduğu tespit edilirse fikriniz ne olur" diye sorulduğunda mutlaka yaptırmam diyenlerin sayısı 197, kesinlikle yaptırmam diyenlerin sayısı 66 ve kararsız olanların sayısı da 237'di.

29 kadın hasta ve 126 erkek hasta implant tedavisinin zor bir tedavi olduğunu, 82 kadın ve 86 erkek hastanın ise implantın zor bir tedavi olup olmadığı konusunda fikir sahibi olmadığı tespit edildi. 197 hasta kendisi için gerekli mutlaka implant yaptıracağını bildirirken, 66 hasta kesinlikle implant yaptırmayacağını ifade etti.

Hastaların 6.-14. anket sorularına verdikleri cevaplar Tablo-3'te belirtilmiştir.

Tablo 3. Hastaların 6.-14. sorulara verdikleri cevaplar ve p değerleri (a ilk-ortaokul / lise, b ilk-ortaokul / üniversite, c lise / üniversite) (* $p < 0.05$)

| | Eğitim Durumu | Evet | Hayır | Bilmiyorum | p |
|---|---------------|------|-------|------------|--------------------|
| İmplantın zor bir tedavi olduğunu düşünüyor musunuz? | İlk-ortaokul | 32 | 101 | 90 | * $< 0.001^a$ |
| | Lise | 56 | 31 | 48 | * 0.023^b |
| | Üniversite | 67 | 45 | 30 | * $< 0.001^c$ |
| İmplantın uzun ömürlü olduğunu düşünüyor musunuz? | İlk-ortaokul | 189 | 28 | 82 | 0.104 ^a |
| | Lise | 83 | 12 | 20 | * 0.061^b |
| | Üniversite | 74 | 5 | 7 | * $< 0.001^c$ |
| İmplantın metalden yapıldığını biliyor musunuz? | İlk-ortaokul | 119 | 45 | 139 | * 0.001^a |
| | Lise | 63 | 23 | 30 | * $< 0.001^b$ |
| | Üniversite | 61 | 13 | 7 | * 0.003^c |
| İmplantın, kendi dişlerinizden daha çok bakım gerektirdiğini biliyor musunuz? | İlk-ortaokul | 79 | 70 | 154 | * 0.008^a |
| | Lise | 37 | 39 | 40 | * 0.002^b |
| | Üniversite | 3 | 19 | 25 | * 0.003^c |
| İmplantın çene kemiğine yerleştirildiğini biliyor musunuz? | İlk-ortaokul | 191 | 28 | 84 | 0.07 ^a |
| | Lise | 82 | 14 | 20 | * 0.004^b |
| | Üniversite | 73 | 3 | 5 | * $< 0.001^c$ |
| İmplantların, hasta ihmalden dolayı başarısız olabileceğini biliyor musunuz? | İlk-ortaokul | 86 | 61 | 156 | * 0.012^a |
| | Lise | 45 | 30 | 41 | 0.098 ^b |
| | Üniversite | 42 | 12 | 27 | * 0.0003^c |
| Diş eksikliği bulunan her hastaya implant yapılabileceğini düşünüyor musunuz? | İlk-ortaokul | 71 | 93 | 139 | * 0.02^a |
| | Lise | 39 | 40 | 37 | 0.09 ^b |
| | Üniversite | 25 | 37 | 15 | * 0.001^c |
| İmplant tedavisinin sağlığa zararlı olduğunu düşünüyor musunuz? | İlk-ortaokul | 18 | 136 | 149 | * 0.001^a |
| | Lise | 8 | 74 | 34 | 0.31 ^b |
| | Üniversite | 6 | 59 | 16 | * 0.001^c |
| İmplant tedavisinin pahalı bir tedavi olduğunu mu düşünüyorsunuz? | İlk-ortaokul | 110 | 11 | 33 | 0.23 ^a |
| | Lise | 248 | 26 | 49 | 0.141 ^b |
| | Üniversite | 18 | 4 | 1 | * $< 0.001^c$ |

TARTIŞMA

Dental implant hakkındaki hasta bilinci; sağlık hizmeti ve pazarlama açısından büyük önem taşımaktadır. Tedavi yöntemi hakkında edinilen bilgiler hastaların dental implantlar hakkındaki negatif düşüncelerinin ortadan kaldırılması açısından önemlidir.¹² Diğer taraftan hastaların dental implantlar hakkındaki olumsuz düşünceleri implant tedavisinin kabul edilmesini zorlaştırır.¹³

Literatürde implant farkındalığını değerlendiren çalışmalarda farkındalık seviyesinin % 27.7-77 arasında değiştiği bildirilmiştir.^{4,8,9,14} Çalışmamızın sonucu da literatür ile uyumlu olup implant farkındalığı %70.4 olarak bulunmuştur. Çalışmalar arasındaki farkların nedeninin çalışmaya katılan hastaların farklı eğitim seviyesi ve sosyo-kültürel çevrelerden olmasından kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Güngör ve ark.,⁹ Erzurumlu ve ark.,¹⁰ Suprakash ve ark.¹⁴ implant farkındalığı ile eğitim seviyesi arasında bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmamızda da eğitim seviyesi arttıkça implant farkındalığının arttığı görülmüştür. İmplant farkındalık oranı ilk ve ortaokul mezunlarında % 61.39, lise mezunlarında % 77.59 ve üniversite mezunlarında % 93.83 olarak bulunmuştur. ($p < 0.001$)

Özçakır ve ark.,⁸ Erzurumlu ve ark.,¹⁰ Kaurani ve ark.¹⁵ yapmış oldukları çalışmalarında hastaların implant hakkında bilgi aldıkları kaynakların başında diş hekimlerinin geldiğini rapor etmişlerdir. Bu bilgilerin aksine Zimmer ve ark.⁴ ile Berge ve ark.⁷ yapmış oldukları çalışmalarda ise birinci sıradaki bilgi kaynağının medya olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda da hastaların implant ile ilgili bilgileri; birinci sırada diş hekimlerinden (%32.60), ikinci sırada implant yaptıran bir tanıdığından (%26.6), üçüncü sırada da medyadan (%26) öğrendikleri tespit edilmiştir. 500 hastanın dahil edildiği çalışmamızda, hastaların %88.40'ının implant ile ilgili bilgileri diş hekimlerinden almak istediklerini bildirmişlerdir. Al-Johanny ve ark.¹⁶ çalışmalarında hastaların %85.2'sinin; Erzurumlu ve ark.¹⁰ da çalışmalarında hastaların %86.6'sının implant ile ilgili bilgileri diş hekimlerinden almak istedikleri sonucuna varmışlardır.

Erzurumlu ve ark.¹⁰ hastaların %6.6'sının, Güngör ve ark.⁹ da hastaların %7.3'ünün implant tedavisini reddettiklerini tespit etmişlerdir. Erzurumlu ve ark.¹⁰ ile Al-Johanny ve ark.¹⁶ çalışmalarında hastaların tedaviyi reddetme nedenleri arasında ameliyat korkusunun ilk sırada olduğunu, Özçakır ve ark.⁸ ile Akagawa ve ark.¹⁷ çalışmalarında ise implant tedavisini reddetmede ilk nedenin maliyetin fazla olmasından dolayı olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmamızda da implant tedavisi yaptırmak istemeyenlerin oranı % 35.40 olarak bulunmuştur. Tedaviyi reddetme nedenleri arasında ilk sırada maliyetin fazla olması (%21.6), ikinci sırada yeterli bilgiye sahip olmama (%8.60) ve üçüncü sırada ise ameliyat korkusu (%5.20) gelmekteydi.

Hastalara sorduğumuz sorulara aldığımız cevaplarda

eğitim durumu ile implant hakkındaki bilgiler arasında anlamlı bir ilişki bulundu. Genel olarak sorduğumuz soruların hepsinde ilk-ortaokul ile üniversite ve ilk-ortaokul ile lise arasında fark vardı. Eğitim seviyesi arttıkça hastaların daha da bilinçlendiği görüldü.

Erzurumlu ve ark.¹⁰ implant yaptırmada kararsız olan hastaların oranını % 37.2, Güngör ve ark.⁹ da bu oranı % 45.3 bulduklarını rapor etmişlerdir. Çalışmamızda da hastaların % 47.40'ı implant yaptırmada kararsızken, % 13.20'sinin ise kesinlikle implant yaptırmak istemediği tespit edilmiştir. Bu hastaların yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür.

SONUÇ

İmplant ile ilgili farkındalık oranı %70.4 olarak bulundu. İmplant yaptırmakta kararsız olan hasta sayısı 237'ydi. Bu durumun hastaların yetersiz bilgiye sahip olmalarından kaynaklandığını düşünmekteyiz. İmplant ile ilgili eğitim programları hazırlanıp, bu konudaki bilgilendirmelerin diş hekimleri tarafından yapılmasının daha uygun olacağı kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

- Özkurt Z, Kazazoğlu E. Treatment modalities for single missing teeth in a Turkish subpopulation: an implant, fixed partial denture, or no restoration. *J Dent Sci* 2010; 5: 183-188.
- Pommer B, Zechner W, Watzak G, Ulm C, Watzek G, et. al. Progress and trends in patients' mindset on dental implants. I: level of information, sources of information and need for patient information. *Clin Oral Implants Res* 2011; 22: 223-229.
- Chowdhary R, Mankani N, Chandraker NK. Awareness of dental implants as a treatment choice in urban Indian populations. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010; 25: 305-308.
- Zimmer CM, Zimmer WM, Williams J, Liesener J. Public awareness and acceptance of dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 228-232.
- Salonen MA. Assessment of states of dentures and interest in implant-retained prosthetic treatment in 55-year-old edentulous Finns. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22: 130-135.
- Best HA. Awareness and needs of dental implants by patients in New South Wales. *Aust Prosthodont J* 1993; 7: 9-12.
- Berge TI. Public awareness, information source and evaluation of oral implant treatment in Norway. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11: 401-408.
- Ozçakır Tomruk C, Ozkurt-Kayahan Z, Sençift K. Patients' knowledge and awareness of dental implants in a Turkish subpopulation. *J Adv Prosthodont* 2014; 6: 133-137.
- Güngör H, Dikeç EV. Doğu Anadolu Bölgesinde implant tedavisi hakkında hastaların bilgi düzeyinin araştırılması. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg* 2015; 25: 205-212.

- Erzurumlu ZÜ, Kara ZS. [Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran hastaların dental implant farkındalıklarının değerlendirilmesi.] *Selcuk Dent J* 2018; 5: 212-217.
- Hareem F, Umesh Y, Sarita JN, Apoorva M, Sheetal S. Awareness and knowledge among the general population about dental implants as an option in replacing missing tooth- a questionnaire survey (in Bangalore). *Int J Sci Res* 2018; 7: 712-713.
- Al-Dwairi ZN, El Masoud BM, Al-Affifi SA, Borzabadi-Farahani A, Lynch E. Awareness, attitude, and expectations toward dental implants among removable prostheses wearers. *J Prosthodont* 2014; 23: 192-197.
- Rustemeyer J, Bremerich A. Patients' knowledge and expectations regarding dental implants: assessment by questionnaire. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007; 36: 814-817.
- Suprakash B, Ahammed AR, Thareja A, Kandaswamy R, Nilesh K, et.al. Knowledge and attitude of patients toward dental implants as an option for replacement of missing teeth. *J Contemp Dent Pract* 2013; 14: 115-118.
- Kaurani Kaurani P, Kaurani M. Awareness of dental implants as a treatment modality amongst people residing in Jaipur (Rajasthan). *J Clin Diagn Res* 2010; 4: 3622-3626.
- Al-Johany S, Al Zoman HA, Al Juhaini M, Al Refeai M. Dental patients' awareness and knowledge in using dental implants as an option in replacing missing teeth: A survey in Riyadh, Saudi Arabia. *Saudi Dent J* 2010; 22: 183-188.
- Akagawa Y, Rachi Y, Matsumoto T, Tsuru H. Attitudes of removable denture patients towards dental implants. *J Prosthodont Dent* 1988; 60: 362-364.
- Al-Dwairi ZN, El Masoud BM, Al-Affifi SA, Borzabadi-Farahani A, Lynch E. Awareness, attitude, and expectations toward dental implants among removable prostheses wearers. *J Prosthodont* 2014; 23: 192-197.
- Rustemeyer J, Bremerich A. Patients' knowledge and expectations regarding dental implants: assessment by questionnaire. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007; 36: 814-817.

Albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısının insan dişeti fibroblast hücreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi

Investigation of the effects of albumin-gluteraldehyde tissue adhesive on human gingival fibroblast cells

Dr. Öğr. Üyesi Özge Doğanay

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0001-5273-7774

Arş. Gör. Sezen Atasoy

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
Biyokimya A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0001-5063-5053

Dr. Öğr. Üyesi Nurettin Diker

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-7825-1083

Prof. Dr. Alper Alkan

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-7072-511X

Geliş tarihi: 13 Ocak 2020

Kabul tarihi: 17 Nisan 2020

doi: 10.5505/yeditepe.2020.71501

Yazışma adresi:

Dr. Öğretim Üyesi Özge Doğanay
Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D.,
Adnan Menderes Bulvarı Vatan Cad.
İskenderpaşa Mah. 34093 Fatih, İstanbul
Tel: +90 5301793971
E-posta: ozgedoganay87@gmail.com

ÖZET

Amaç: Albumin-gluteraldehit doku yapıştırıcısı ilk olarak kardiyovasküler cerrahi uygulamalarında, daha sonra ciddi travmalarda dalak ve kalp yaralanmalarında ve bazı abdominal dokularda, zarar görmüş parankimi güçlendirmek ve/veya hemostaz sağlamak amacıyla geçmişten beri kullanılmaktadır. Diş hekimliğinde ise yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu tekniğinde kullanılmaya başlayan albumin-gluteraldehit doku yapıştırıcısının olası komplikasyonlarını tespit etmek amacıyla çalışmamızda, insan dişeti fibroblastı (HGF-1) hücre hattında çene cerrahisi alanında deneysel olarak çalışmaları yapılan albumin-gluteraldehit doku yapıştırıcısı ile klinik uygulamalarda sıklıkla tercih edilen kollajen membranın sitotoksik etkilerini in vitro karşılaştırdık.

Gereç ve Yöntem: İki farklı çalışma grubu oluşturularak, 1., 3., 7., 10., 14. ve 21. günlerde albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısından ve kollajen membrandan toplanan süpernatantlar 24, 48 ve 72 saat süreyle insan dişeti fibroblast hücreleri üzerine eklenmiş ve inkübasyon sonrası süpernatantların sitotoksik analizi için MTT yöntemi kullanılmıştır.

Bulgular: Tüm ölçümlerde albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısı grubunda hücre canlılık değerinin kollajen membran grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Süpernatantların bekleme süreleri arttıkça hücre canlılık oranlarının azaldığı gözlenmiştir.

Sonuç: İnsan dişeti fibroblast hücreleri albumin-gluteraldehit doku yapıştırıcısından elde edilen süpernatantlara karşı sitotoksik davranış göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Sitotoksikite, hücre kültürü, insan dişeti fibroblast, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu, albumin-gluteraldehit doku yapıştırıcısı.

SUMMARY

Aim: Albumin-gluteraldehyde tissue adhesive has been firstly used for cardiovascular surgery. After that, it has been applied to spleen, cardiac tissues and abdominal tissues to strengthen parenchyma and to provide hemostasis when damaged in severe trauma. In order to diagnose possible complications of albumin-gluteraldehyde tissue adhesive which has been previously used in guided bone regeneration technique in dentistry, we compared in vitro cytotoxic effects of albumin-gluteraldehyde tissue adhesive that is experimentally used in oral surgery with collagen membrane which is frequently used in clinical practice on human gingival fibroblast (HGF-1) cell line.

Material and Methods: Two groups were constituted to investigate cytotoxic effects of supernatants separately collected from albumin-gluteraldehyde tissue adhesive and collagen membrane on 1st, 3rd, 7th, 10th, 14th and 21st days. Supernatants were added to human gingival fibroblast cells for 24, 48 and 72 hours and then, the cytotoxicity was evaluated by MTT analysis.

Results: In all periods, cell viability was statistically significantly lower in the group of albumin-gluteraldehyde tissue adhesive than the group of collagen membrane ($p < 0.05$). It

was observed that as the exposure time of supernatants increases, cell viabilities decrease.

Conclusion: It was obviously seen that human gingival fibroblast cells showed cytotoxic behavior against supernatants gathered from the group of albumin-glutaraldehyde tissue adhesive.

Key words: Cytotoxicity, cell culture, human gingival fibroblast, guided bone regeneration, albumin-glutaraldehyde tissue adhesive.

GİRİŞ

Kemik defektleri çok sayıda hastanın yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemekte ve kemik hastalıklarının tedavisi için harcanan yıllık toplam maliyetin arttığı toplumumuzda kemik defektlerinin yönetimi rejeneratif tıp alanının en önemli konularından birini oluşturmaktadır.^{1,2}

Canlı organizmada herhangi bir etken sonucu meydana gelen eksikliğin giderilmesinde ve fonksiyon kazandırılmasında ya da bu eksikliğin organizma tarafından düzenli ve hızlı bir şekilde tamamlanmasında kullanılan mevcut materyaller, henüz kaybedilen dokuların geri kazanılmasını ya da kemik defektlerinin tamamen onarımını sağlayabilecek özelliklere sahip değildir.^{1,2}

Diş Hekimliği pratiğinde yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu amacıyla sıklıkla kullanılan kollajen membranların erken dönemde yıkıma uğramaları, kontaminasyon riski, geniş boşluklarda defekt içerisine doğru göç etmeleri ve buna bağlı olarak defekt hacmini koruyamamaları gibi dezavantajlar farklı biyomateriyal arayışına sebep olmuştur.¹⁻³ Son dönemde kullanımı yaygınlaşan doku yapıştırıcıları klinikte fiksasyon, tamir, bariyer ve hemostaz amaçlarıyla kullanılmaktadır.⁴⁻⁹ Bu materyaller arasında yer alan albumin-glutaraldehit doku yapıştırıcısı, saflaştırılmış sığır kaynaklı serum albumin ve glutaraldehit komponentlerinin çapraz bağlanması sonucu üretilmiştir.¹⁰

Albumin-glutaraldehit doku yapıştırıcısının kemik iyileşmesine katkısının olmasına rağmen, çeşitli dokular üzerinde farklı etkilerinin görülmesi, polimerizasyondan sonra glutaraldehitin salınımı ve dolayısıyla temasta olduğu dokularda olası lokal toksik etkileri materyalin kullanımı hakkındaki soru işaretlerini gündeme taşımıştır.¹¹

Alifatik bir dialdehit olan glutaraldehitin farklı oranlarda kullanımı endüstriyel, bilimsel ve medikal uygulamalarda tercih edilmektedir.¹² Bakterisidal, dezenfektan, koruyucu ve fiksatif olarak yaygın kullanımı göz önüne alındığında glutaraldehitin dokularla olan teması önemli bir unsur haline gelmiştir.

Glutaraldehitin reaktif doğası gereği insan sağlığı üzerinde potansiyel olumsuz etkiler oluşturması endişe yaratmaktadır. Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonunda daha önceden kullanılmış albumin-glutaraldehit doku yapıştırıcısının histopatolojik ve histomorfometrik inceleme sonuçları kemik iyileşmesini destekliyor olsa da,¹³⁻¹⁶ çene cerrahisi alanında yapılan araştırmalar deneysel nitelikte-

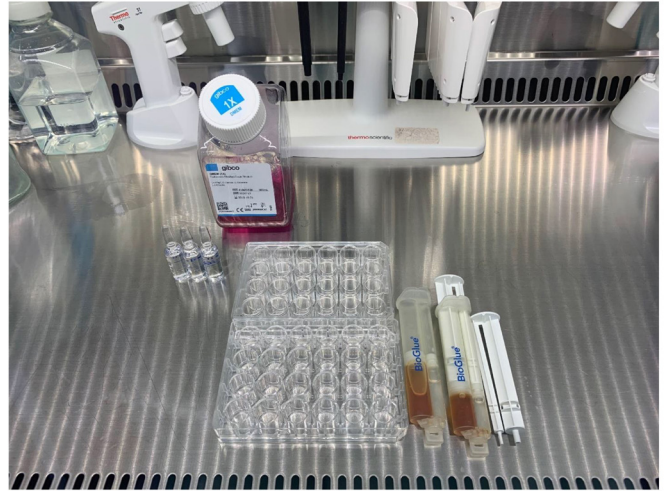
dir. Materyalin ağız içerisinde kullanımı sonrasında ortaya çıkabilecek toksik etkiler ve buna bağlı gelişebilecek komplikasyonların belirlenmesi için temasta olacağı dokular ile ilgili biyoyoumluluk çalışmalarının yapılmasına ihtiyaç vardır. Çalışmadaki amacımız, son dönemde yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu uygulamalarında kullanılmaya başlayan albumin-glutaraldehit doku yapıştırıcısının ve klinik pratikte sık kullanılan kollajen membranın insan dişeti fibroblast hücreleri üzerindeki etkilerini in vitro olarak değerlendirmek ve toksisitelerini karşılaştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) tarafından (12.2018/7) desteklenmiş ve Bezmialem Vakıf Üniversitesi Eczacılık Fakültesi İlaç Araştırma ve Uygulama Merkezi Laboratuvarları'nda yürütülmüştür.

Çalışmada iki farklı bariyer materyalinin insan dişeti fibroblast hücreleri üzerinde zamana bağlı sitotoksik etkileri araştırılmıştır. Bu değerlendirme için in vitro sitotoksikite testlerinden biri olan MTT [3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolium bromid] testi kullanılmıştır.

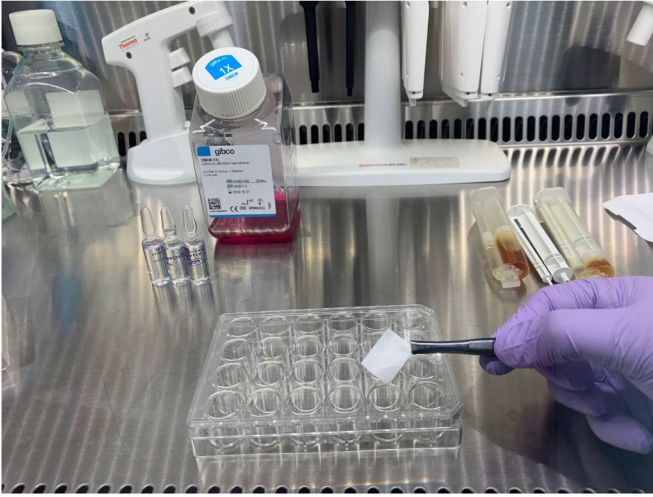
Albumin-glutaraldehit doku yapıştırıcısı: Her bir volüm için %45 ağırlıkta sığır kaynaklı serum albumin, %10 ağırlıkta glutaraldehit içeren şırınga 4 e 1 oranında materyal içermektedir (%63 H₂O, %35 serum albumin, %2 glutaraldehit) (BioGlue®; CryoLife, Kennesaw, GA) (Resim 1).



Resim 1. Albumin-glutaraldehit doku yapıştırıcısı ve uygulama uçları.

20- 30 saniye içinde polimerize olmaya başlar ve 2 dakika içinde tam sertliğine ulaşmaktadır (10).

Kollajen Membran: Üç boyutlu doğal kollajen matris yapısı içeren 15x20 mm ebatlarında 2 adet kollajen membran deney aşamalarında kullanılmıştır (Botiss Collprotect® Membran, Straumann®, İsviçre) (Resim 2).



Resim 2. Kollajen Membran, Botiss Collprotect® Membran, Straumann®

Hücre Kültürü: In vitro çalışmalar için insan dişeti fibroblast hücre hattı (HGF-1; ATCC® CRL-2014™, ABD) kullanılmıştır. Hücrelerin besiyeri, Dulbecco Modified Eagle's Medium (DMEM) (Gibco CA, ABD) içerisinde %10 fetal sığır serumu (FBS) (Gibco CA, ABD) ve %1 Penisilin/Streptomisin (Gibco CA, ABD) içerecek şekilde hazırlanmış ve 25 cm²'lik flasklarda 37°C, %5 CO₂'li inkübatörde (Membert ICO150med, Schwabach, Almanya) kültüre edilmiştir. Hücreler kültür kabınının %80'ini doldurduklarında Tripsin/Etilen diamin tetra asetik asit (EDTA) (Gibco CA, ABD) ile pasajlanmıştır. Yapışan hücreler Tripsin/EDTA ile kaldırılıp santrifüj edildikten sonra çöken pellet besiyeri ile yeniden süspanse edilmiştir. Sayım için pelletteki hücreler 1:1 dilüsyon olacak şekilde Trypan Blue (Gibco CA, ABD) ile karıştırmış ve hemasitometre lamında sayım yapılmıştır. Lamın altında ve üstündeki 16 büyük karedeki canlı hücreler mikroskopta (Carl Zeiss Primovert, Jena, Almanya) sayılıp aritmetik ortalaması alınarak toplam hücre sayısı hesaplanmıştır.

Deney Gruplarının Oluşturulması ve Süpernatantların Hazırlanması: Çalışma için iki grup oluşturulmuş ve farklı bariyer materyallerinin uygulandığı grupların süpernatantları toplanmıştır. İlk gruba albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısı ile, ikinci gruba ise kollajen membran ile muamele edilmiştir. 24 kuyucuklu plakaların tabanlarına albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısı ve kollajen membran yerleştirilmiş, üstlerine daha önce anlatıldığı şekilde hazırlanan 1xDMEM besiyerinden eklenmiştir. Çalışmada süpernatantların kullanımının tercih edilme sebebi; 1. ve 2. gruptaki materyallerin flask tabanına yapışan hücrelerin üstlerine eklendiğinde hücrelerin çevre ile etkileşimini kesmesi, ayrıca flask tabanının materyal ile kaplanması durumunda ise hücrelerin yüzeye yapışmama ihtimalinin olmasıdır. 24 kuyucuklu plakalar 1, 3, 7, 10, 14 ve 21 gün süre ile 37°C, %5 CO₂'li inkübatör içerisinde bekletildikten sonra kuyucuklara eklenen besiyerleri ilgili günlerde toplanmış ve ependorf tüplere alınarak sıvı azot içerisinde dondurulmuştur. Toplanan örnekler bir sonraki işleme kadar -80°C'de bekletilmiştir. Materyallerin bekletilen süre

içerisinde besiyerine saldıkları olası toksik maddelerin değerlendirmeleri elde edilen süpernatantlar kullanılarak incelenmiştir.¹¹

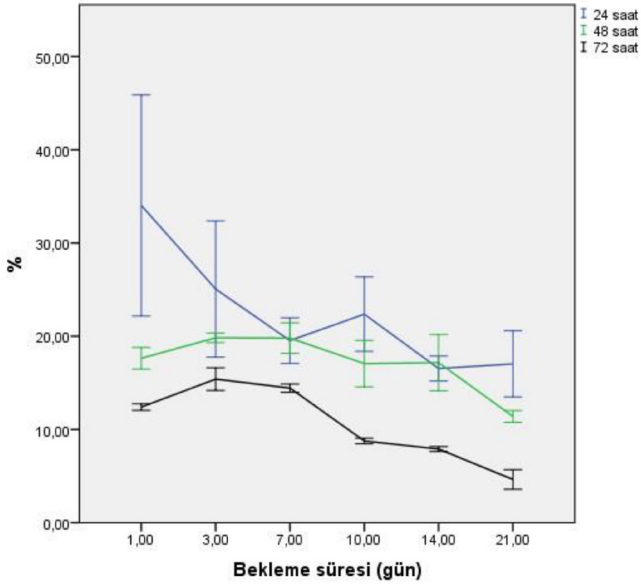
Hücre Canlılığının Belirlenmesi- MTT [3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetra-zolium bromid] yöntemi: Sitotoksitenin belirlenmesi için 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazilyum bromid içeren MTT tozu (Invitrogen, Carlsbad, ABD) kullanılmıştır. 1 ml PBS (fosfat tamponlu tuz çözeltisi) içinde 5 mg MTT tozu olacak şekilde hazırlanan karışım, 0.22 µm'lik steril filtreden geçirilerek ışık almayacak şekilde hazırlanmıştır. MTT testi uygulaması için; HGF-1 hücre hattı 96 kuyulu mikroplakalara her bir kuyuda 5x10³ hücre olacak şekilde ekilerek bir gün 37°C, %5 CO₂'li inkübatörde kültüre edilmiştir. İnkübasyon sonrası besiyeri uzaklaştırılarak PBS ile yıkama yapılmış ve daha sonra her bir kuyucuğun üzerine 1, 3, 7, 10, 14 ve 21 gün bekletilen süpernatantlar her grup için üçlü tekrar olarak eklenmiştir. Mikroplakalar 24, 48 ve 72 saat boyunca 37°C, %5 CO₂'li inkübatörde inkübe edilmiştir. Kontrol kuyularına ise sadece besiyeri eklenmiştir. İnkübasyon süreleri tamamlanan grupların üstlerine 30 µl MTT eklenirken sonra 3 saat daha inkübatörde inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrası her kuyucuğa 100 µl DMSO eklenmiş ve 10 dakika bekletildikten sonra 540 nm dalga boyunda spektrofotometre (BioTek Synergy H1, Vermont, ABD) kullanılarak ölçülmüştür. Ölçüm sonrası yüzde canlılık değerleri; % Canlılık = [100× (Süpernatant ile muamele edilen hücre absorbansı ortalaması-kör ortalama) / (Kontrol hücrelerinin absorbansı ortalaması-kör ortalama)] formülü kullanılarak hesaplanmıştır.¹⁷

İstatistiksel Analiz

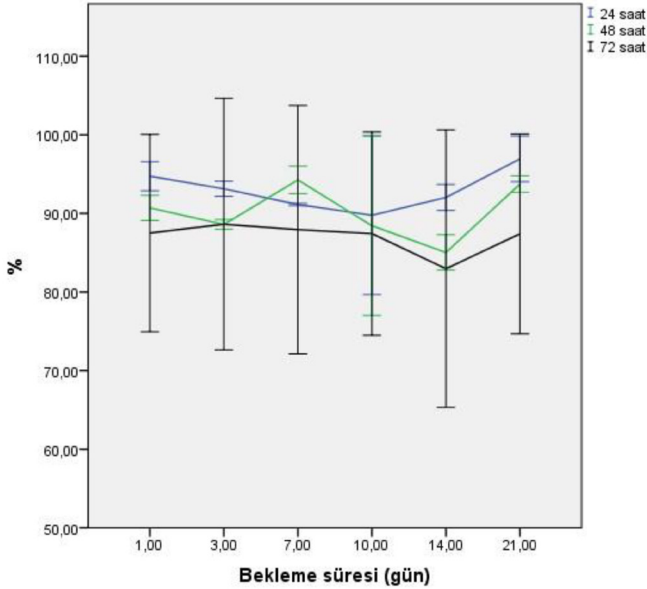
Çalışmada kullanılan değişkenlerin değerleri ortalama±standart sapma olarak gösterilmiştir. Canlılık verilerinin istatistiksel değerlendirmeleri için ikili karşılaştırmalarda Mann Whitney U testi, çoklu karşılaştırmalarda ise (24, 48, 72 saat inkübasyon süresi/ 1, 3, 7, 10, 14., 21. gün bekleme süresi) Kruskal Wallis ANOVA testi kullanılmış ve p<0.05 anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısının ve kollajen membranların süpernatantları ile muamele edilen hücrelerin % canlılıklarının bekleme süresi ve inkübasyon süresine göre değişim grafikleri aşağıda gösterilmektedir (Şekil 1 ve Şekil 2).



Şekil 1. Albümin-glutaraldehit doku yapıştırıcısının insan dişeti fibroblast (HGF-1) hücre hattı canlılığı üzerindeki sitotoksik etkileri.



Şekil 2. Kollajen membranın insan dişeti fibroblast (HGF-1) hücre hattı canlılığı üzerindeki sitotoksik etkileri.

Yapılan ikili karşılaştırmalarda, tüm ölçümlerde albümin-glutaraldehit doku yapıştırıcısı grubunda hücre canlılık değerinin kollajen membran grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$) (Tablo 1).

Albümin-glutaraldehit doku yapıştırıcısı grubunda bekletme süresine göre hücre canlılığının değişimi değerlendirildiğinde 48 ve 72 saat inkübasyon gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). 24 saat inkübasyon grubunda hücre canlılık değerleri bekletme süresi arttıkça azalma gösterse dahi istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p: 0,3$) (Şekil 1). Kollajen membran gruplarında ise hücre canlılığının 24, 48 ve 72 saat inkübasyon uygulamalarında bekletme süresinden etkilenmediği görülmüştür. (24. saat $p:0,3$, 48. saat $p:0,1$, 72. saat $p:1$) (Şekil 2).

Tablo 1. Gruplardaki yüzde canlılık değerleri gösterilmiştir.

| Bekleme Süresi (gün) | İnkübasyon Süresi (saat) | Albümin-glutaraldehit doku yapıştırıcısı (%) | Kollajen membran (%) | p |
|----------------------|--------------------------|--|----------------------|--------|
| 1 | 24 | 34 ± 11,8 | 94,7 ± 1,8 | < 0,05 |
| | 48 | 17,6 ± 1,2 | 90,7 ± 1,6 | < 0,05 |
| | 72 | 12,4 ± 0,4 | 87,5 ± 12,5 | < 0,05 |
| 3 | 24 | 25 ± 7,3 | 93,1 ± 1 | < 0,05 |
| | 48 | 19,8 ± 0,5 | 88,6 ± 0,6 | < 0,05 |
| | 72 | 15,4 ± 1,2 | 88,6 ± 16 | < 0,05 |
| 7 | 24 | 19,5 ± 2,5 | 91 ± 0,2 | < 0,05 |
| | 48 | 19,8 ± 1,6 | 94,3 ± 1,7 | < 0,05 |
| | 72 | 14,4 ± 0,5 | 87,9 ± 15,8 | < 0,05 |
| 10 | 24 | 22,4 ± 4 | 89,8 ± 10,1 | < 0,05 |
| | 48 | 17,1 ± 2,5 | 88,4 ± 11,4 | < 0,05 |
| | 72 | 8,8 ± 0,3 | 87,4 ± 12,8 | < 0,05 |
| 14 | 24 | 16,5 ± 1,3 | 92 ± 1,6 | < 0,05 |
| | 48 | 17,1 ± 3 | 85 ± 2,3 | < 0,05 |
| | 72 | 7,9 ± 0,3 | 82,9 ± 17,5 | < 0,05 |
| 21 | 24 | 17 ± 3,5 | 97 ± 3 | < 0,05 |
| | 48 | 11,4 ± 0,6 | 93,7 ± 1 | < 0,05 |
| | 72 | 4,6 ± 1,05 | 87,4 ± 12,7 | < 0,05 |

Albümin-glutaraldehit doku yapıştırıcısı grubunda 24, 48 ve 72 saat inkübasyon uygulamaları 6 farklı bekletme süresi için karşılaştırılmış ve 1. gün ($p: 0,03$), 10. gün ($p: 0,047$) ve 21. günde ($p:0,03$) anlamlı fark tespit edilmiştir (Şekil 1). Kollajen membran grubunda ise farklı günlerde toplanan süpernatantların 24, 48 ve 72 saat inkübasyon uygulamaları arasında hücre canlılığı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (Şekil 2).

TARTIŞMA

Çene ve yüz bölgesinde enfeksiyöz, dejeneratif, kistik, travmatik ve neoplastik lezyonlara bağlı olarak gelişen kemik defektlerinin onarımı maksillofasial cerrahinin en önde gelen uğraş alanlarından birisidir.¹⁸ Genellikle, yeni kemikle dolması gereken bölgeler kemik dokusunun kendini yenileme ve yeniden şekillendirme özelliğiyle iyileşmekte, bu işlevlerin yetersiz kaldığı durumlarda, kemik sınırlarının doğal anatomiye uygun olarak tekrar oluşturulması amacıyla çeşitli biyomateryaller kullanılmaktadır.¹⁹ Maksiller ve mandibuler kemik defektlerinin rekonstrüksiyonunda yeni kemik oluşumu için pıhtı stabilizasyonunun sağlanması önem taşımaktadır.²⁰ Bariyer membranların pıhtıyı stabilize ettiği, boşluğu koruduğu ve yeni kemik yapımı için gereken osteojenik hücrelerin sahaya göçünü kolaylaştırdığı bildirilmiştir.²¹ Günümüz çene cerrahisi pratiğinde; bu amaçla kullanılan biyomateryallerin dezavantajlarını²²⁻²⁵ azaltmak ve kemik iyileşmesini desteklemek amacıyla albümin-glutaraldehit doku yapıştırıcısı ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.

Albümin-glutaraldehit doku yapıştırıcısı ilk olarak kardiyovasküler cerrahi uygulamalarında Amerikan Gıda ve İlaç

Dairesi tarafından onaylanmış, daha sonra ciddi travmalarda, özellikle dalak ve kalp yaralanmalarda ve bazı abdominal dokularda, zarar görmüş parankimi güçlendirmek ve/veya hemostaz sağlamak amacıyla kullanılmıştır.^{10, 26-28} Literatürde, albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısının kullanımını takiben gelişen yumuşak doku komplikasyonlarından bahsedilmektedir.²⁶⁻²⁹ Szafranek ve ark.³⁰ materyal ile ilgili kardiyak cerrahiden 7 ay sonra semptom veren kist benzeri bir oluşum bildirmiştir. Lemaire ve ark.³¹ deneysel çalışmalarında, epikardiyal uygulama sonrasında diyafragma paralizi, akut sinir hasarı ve miyokardiyal nekroz gelişimi, Pasic ve ark.³² aort kapak implantasyonu sonrasında yara iyileşmesinde gecikme görüldüğünü rapor etmiştir. Ayrıca, bazı olgularda ciddi skar dokusu oluşumu tespit edilmiş ve sinir dokusuna yakın bölgelerde materyalin dikkatli kullanılması ve lokal toksisite açısından sorgulanması gerektiği bildirilmiştir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda bildirilen komplikasyonlar yumuşak dokular ile ilgili olup, gluteraldehit bileşeni bu yan etkilerin bir kısmından sorumlu tutulmaktadır.^{11, 33}

Gluteraldehit, histolojide, doku fiksatif olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.¹¹ GLUMA (Bayer) ticari adı altında satılan ve gluteraldehit içeren yapıştırıcı ajan kültüre edilmiş ve insan yanak epitelinde ve fare odontoblast hücrelerinde sitotoksik etkili bulunmuştur.³⁴ In vivo çalışmalar ise insan olmayan primatlarda GLUMA'nın geniş nekroz ve ülserleşme oluşturduğunu göstermiştir.³⁵

Albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısı içerisinde yer alan gluteraldehitin dokulara ve sentetik materyallere güçlü bir şekilde bağlandığı ve üretici firmanın önerileri doğrultusunda kullanıldığında güvenli olduğu belirtilmektedir. Ancak, bazı olgu raporlarında polimerize olmuş materyalin rezorpsiyonu sonrasında gluteraldehitin tekrar serbest hale geldiği ve temasta olan dokulara lokal toksik etkilerinin olabileceği öne sürülmektedir.¹¹

Fürst ve Banerjee,¹¹ farklı hücre kültürlerine ekledikleri albümin-gluteraldehit süpernatantlarının hücre canlılıkları üzerinde olumsuz etkilerinin olduğunu gözlemlemiştir. Buna ek olarak, farklı doku türlerinin materyale ya da materyalin süpernatantına karşı göstereceği reaksiyonun da farklı olduğu ileri sürülmektedir.^{11, 27} Albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısının in vivo uygulandığı çalışmalarda akciğer ve karaciğer dokularında yüksek dereceli inflamasyon, ödem ve nekroz görülürken, aort dokusunda hafif inflamasyon belirtilerinin görüldüğü bildirilmiştir.¹¹ Bildirilen komplikasyonların uzun dönem takipler sonrasında ortaya çıkması ve bazı dokuların materyale karşı daha fazla duyarlı olduğunun gösterilmesi her dokunun lokal toksisite açısından sorgulanması gerektiğini düşündürmüştür.

Literatür ile benzer olarak, çalışmamızda, albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısından elde edilen süpernatantların tüm zaman dilimleri içerisinde hücre canlılığını yüksek

ölçüde etkileyerek, kullanılan hücre hattında sitotoksisteye sebep olduğu tespit edilmiştir. Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu tekniğinde bariyer amacıyla kullanılan kolajen membranlar biyouyumluluğu ve klinikte en sık tercih edilen materyal olması sebebiyle çalışmadaki kontrol grubumuzu oluşturmaktadır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısı ile kolajen membranın insan diş eti hücreleri ile farklı etkileşimleri sonucunda canlılıklarını etkilediği gözlenmiştir. Değişik zaman dilimlerinde inkübe edilen albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısının hücre proliferasyonu üzerindeki negatif etkisi materyalin sitotoksik etkisinin olduğunu düşündürmektedir.

Süpernatantların bekleme süreleri arttıkça hücre canlılık oranlarının azalmasının sebebi zamanla serbestleşen gluteraldehit miktarındaki artış olarak düşünülebilir. Ayrıca, hücrelerin inkübasyon süreleri değerlendirildiğinde 24. saatte anlamlı bir değişiklik görülmezken, 48. ve 72. saatlerde hücre canlılık oranlarında görülen azalma, hücrelerin büyümesi için gerekli olan yapıtaşlarını içeren besiyerlerinin bu süre zarfında değiştirilmemesi sebebiyle, ortamda bulunan besin maddelerinin azalması ve toksik maddelerin artmasına bağlı olabileceğini de düşündürmektedir.

SONUÇ

İnsan dişeti fibroblast hücreleri albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısından elde edilen süpernatantlara karşı sitotoksik davranış göstermiştir. Sonuçlarımız ile birlikte tüm veriler değerlendirildiğinde; polimerizasyon sonrasında materyalden serbestlenen gluteraldehit bileşeni bu toksisiteden sorumlu tutulabilir. Bildiğimiz kadarıyla, bu çalışma, albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısının insan dişeti fibroblast hücresi üzerindeki toksik etkilerini inceleyen ilk çalışmadır. Bu nedenle, albümin-gluteraldehit doku yapıştırıcısının kullanımı klinik pratiğinde yarar sağlar gibi görünse de, olası yan etkiler göz önünde bulundurulmalı ve uzun dönem takipli in vivo ve farklı in vitro çalışmalar yapılarak toksik etkiler gözlemlenmelidir.

KAYNAKLAR

1. Titsinides S, Agrogiannis G, Karatzas T. Bone grafting materials in dentoalveolar reconstruction: A comprehensive review. *Jpn Dent Sci Rev* 2019; 55: 26-32.
2. Neagu TP, Țiglic M, Cocoloș I, Jecan CR. The relationship between periosteum and fracture healing. *Rom J Morphol Embryol* 2016; 57: 1215-1220.
3. Sheikh Z, Qureshi J, Alshahrani AM, Nassar H, Ikeda Y, et al. Collagen based barrier membranes for periodontal guided bone regeneration applications. *Odontol* 2017; 105: 1-12.
4. Rezaei M, Jamshidi S, Saffarpour A, Ashouri M, Rahbarghazi R, et al. Transplantation of Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stem Cells, Platelet-Rich Plasma, and Fibrin Glue for Periodontal Regeneration, *Int J Periodontics*

Restorative Dent 39: e32-e45

5. Liao HT, Chen CT, Chen CH, Chen JP, Tsai JC. Combination of guided osteogenesis with autologous platelet-rich fibrin glue and mesenchymal stem cell for mandibular reconstruction. *J Trauma* 2011; 70: 228-237.
6. Wagner W, Wiltfang J, Pistner H, Yildirim M, Ploder B, et al. Bone Formation With a Biphasic Calcium Phosphate Combined With Fibrin Sealant in Maxillary Sinus Floor Elevation for Delayed Dental Implant, *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 1112-1117.
7. Wagner W, Wiltfang J, Pistner H, Yildirim M, Ploder B, et al. Bone formation with a biphasic calcium phosphate combined with fibrin sealant in maxillary sinus floor elevation for delayed dental implant. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 1112-1117.
8. Efe T, Füglein A, Heyse TJ, Stein T, Timmesfeld N, et al. Fibrin glue does not improve the fixation of press-fitted cell-free collagen gel plugs in an ex vivo cartilage repair model. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012; 20: 210-215.
9. Visscher SH, van Minnen B, Bos RR. Closure of oroantral communications: a review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 68: 1384-1391.
10. Jones EL, Burlew CC, Moore EE. BioGlue hemostasis of penetrating cardiac wounds in proximity to the left anterior descending coronary artery, *J. Trauma Acute Care Surg* 2012; 72: 796-798.
11. Fürst W, Banerjee A. Release of glutaraldehyde from an albumin-glutaraldehyde tissue adhesive causes significant in vitro and in vivo toxicity, *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 1522-1529.
12. Ballantyne B and Myers RC. The acute toxicity and primary irritancy of glutaraldehyde solutions. *Vet Human Toxic* 2001; 43: 193-202.
13. Türer A and Önger ME. Effects of different tissue adhesives in treating calvarial bone defects. *J Craniofac Surg* 2017; 28: e682-e685.
14. Muhammad JK, Al Hashimi BA, Al Mansoor AB, Ali I. The Use of a Bioadhesive (BioGlue®) Secured conchal graft and mandibular distraction osteogenesis to correct pediatric facial asymmetry as result of unilateral temporomandibular joint ankylosis. *Craniofacial Trauma Reconstr* 2013; 6: 49-56.
15. Sener I, Bereket C, Arslan G, Özkan N, Özdemir M, et al. The effect of hemostatic agents and tissue adhesive on injured peripheral nerve healing in rats- Part I. Electrophysiological study. *Adv Clin Exp Med* 2015; 24: 23-29.
16. Doganay O, Tugrul M, Olgac V, Atalay B. Guided bone regeneration using biogluue as a barrier material with and without biphasic calcium phosphate: a histological and histomorphometric study. *J Craniofac Surg* 2019; 30: 1308-1313.
17. Sung HW, Huang DM, Chang WH, Huang RN, Hsu JC. Evaluation of gelatin hydrogel crosslinked with various crosslinking agents as bioadhesives: in vitro study. *Journal of Biomedical Materials Research: An Official Journal of The Society for Biomaterials The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials* 1999; 46: 520-530.
18. Ruhaimi KA. Bone graft substitutes: A comparative qualitative histologic review of current osteoconductive grafting materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16: 105-114.
19. Alfaro FH, Opispo CA, Biosca MJ. Bone grafting in oral implantology techniques and clinical applications, 1th edition, Quintessence books, Barcelona, 2006; p:9-24.
20. Machavariani A, Menabde G, Zurmukhtashvili M. Guided Regeneration Of Jaw Bone Defects With Combination Of Osteoplastic Materials And Stem Cells. *Georgian Med News.* 2019; 290: 131-135.
21. Calvo-Guirado JL, Ramírez-Fernández MP, Delgado-Ruiz RA. Influence of biphasic -TCP with and without the use of collagen membranes on bone healing of surgically critical size defects. A radiological, histological, and histomorphometric study. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25: 1228-1238.
22. Carbonell JM, Martín IS, Santos A, Pujol A, Sanz-Moliner JD, et al. High-density Polytetrafluoroethylene Membranes in Guided Bone and Tissue Regeneration Procedures: A Literature Review, *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014; 43: 75-84.
23. Cheon GB, Kang KL, Yoo MK, Yu JA, Lee DW. Alveolar Ridge Preservation Using Allografts and Dense Polytetrafluoroethylene Membranes With Open Membrane Technique in Unhealthy Extraction Socket. *J Oral Implantol* 2017; 43: 267-273.
24. Gielkens PF, Bos RR, Raghoobar GM, Stegenga B. Is There Evidence That Barrier Membranes Prevent Bone Resorption in Autologous Bone Grafts During the Healing Period? A Systematic Review, *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22: 390-398.
25. Korzinskas T, Jung O, Smeets R, Stojanovic S, Najman S, et al. In Vivo Analysis of the Biocompatibility and Macrophage Response of a Non-Resorbable PTFE Membrane for Guided Bone Regeneration, *Int J Mol Sci* 2018; 19: 2952.
26. Wang ND, Doty DB, Doty JR. BioGlue®: a protective barrier after pericardiotomy. *J Card Surg* 2007; 22: 295-299.
27. Erasmi AW, Sievers HH, Wohlschläger C. Inflammatory response after BioGlue application. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 1025-1026.
28. Le Maire SA, Schmittling ZC, Coselli JS, BioGlue surgical adhesive impairs aortic growth and causes anastomotic strictures. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 1500-1506.

- 29.** Le Maire SA, Conklin LD, Schmittling ZC. Chlorohexidine gluconate gel protects the myocardium and sinoatrial node during application of BioGlue surgical adhesive. *J Surg Res* 2001; 100: 290-291.
- 30.** Szafranek A, Podila SR, Al-Khyatt W et. al. Aseptic mediastinal cyst caused by BioGlue 7 months after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 131: 1202-1203.
- 31.** Lemaire SA, Ochoa LN, Conklin LD et. al. Nerve and conduction tissue injury caused by contact with BioGlue. *J Surg Res* 2007; 143, 286-293.
- 32.** Pasic M, Unbehaun A, Drews T et. al. Late wound healing problems after use of bioglue for apical hemostasis during transapical aortic valve implantation. *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2011; 13: 532-535.
- 33.** Biggs G, Hafron J, Feliciano J et. al. Treatment of splenic injury during laparoscopic nephrectomy with BioGlue, a surgical adhesive, *J Urol* 2005; 66: 882.
- 34.** Scheffel DLS, Soares DG, Basso FG, de Souza Costa CA, Pashley D et. al. Transdental cytotoxicity of glutaraldehyde on odontoblast-like cells. *Journal of dentistry*, 2015; 43: 997-1006.
- 35.** RD Jiang, H Lin, G Zheng, X M Zhang, Q Du, M Yang, *In Vitro Dentin Barrier Cytotoxicity Testing of Some Dental Restorative Materials*, *J Dent* 2017, 58, 28-33.

Hareketli ortodontik apareyler ile ilgili youtube™ videolarının içerik analizi

Youtube™ video content analysis on removable orthodontic appliance

Dr. Öğr. Üyesi Merve Nur Aydın

İstanbul Okan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0001-9388-8069

Dr. Öğr. Üyesi Hakan Yılmaz

İstanbul Okan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti A.D., İstanbul

Orcid ID: 0000-0002-9564-6212

Geliş tarihi: 16 Ekim 2019

Kabul tarihi: 24 Nisan 2020

doi: 10.5505/yeditepe.2020.68552

Yazışma adresi:

Merve Nur Aydın

İstanbul Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul

Tel: +90 554 841 88 96

E-posta: mervenuraydin89@gmail.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı hareketli ortodontik apareyler hakkında bilgi almak isteyen hastalar için sosyal medyada sunulan bilgilerin kalitesini incelemektir.

Gereç ve Yöntem: YouTube™ da Google Trends uygulamasıyla "removable orthodontic appliance" anahtar kelimesini kullanarak ilgili videolar aratıldı. 75 sonuçtan yetersiz olanlar çıkarıldıktan sonra analiz edilmek üzere 28 video seçildi. Video içerik kalitesini düşük ve yüksek olarak sınıflandırmak için 7 parametreden oluşan bir puanlama sistemi kullanıldı. Videoların kalitesini evrensel olarak değerlendirmek için video bilgileri ve kalite indeksi (VBKI) uygulandı. İstatistiksel değerlendirmede Student t-testi, Mann-Whitney U-testi, Chi-square testi ve Pearson korelasyon katsayısı hesaplandı.

Bulgular: YouTube™ a yüklenen videoların içerik kalitesi 7 puan üzerinden ortalama 2,82 puan ve videoların 22 (%78,6)'i düşük içerikli, 6 (%21,4)'i ise yüksek içerikli olarak bulundu. Apareylerin kullanım prosedürleri videolarda en çok bahsedilen konulardı (%78,6). Apareylerin uygulanma zamanı, uygulama yöntemi, yararları ve kullanım önerilerine yüksek içerikli grupta daha sık değinilmişti ($p<,05$). Yüksek içerikli videolar görüntülenme yüzdesi açısından ise bir üstünlüğe sahip değildi ($p>,05$). YouTube™ a hareketli ortodontik apareylerle ilgili video yükleyenlerin yükledikleri videoların içerik kalitesi karşılaştırıldığında istatistiksel bir fark ortaya çıkmadı ($p>,05$).

Sonuç: Hareketli ortodontik apareyler arama terimi YouTube™ da aratıldığında çıkan sonuçların birçoğu yetersiz olduğundan bilgiye ulaşmak zorlaşmaktadır. Hareketli ortodontik apareylerle ilgili YouTube™ videoların genellikle içerik kalitesi düşüktür. Yüksek içerikli videoları yüklemesi beklenen uzman/diş hekimleri içerik açısından diğer gruplara bir üstünlük sağlayamamıştır. Klinisyenler sosyal medya ve YouTube™ un bilgilendirici özelliğini değerlendirmeli ve daha yüksek içerikli videolar üretmelidir.

Anahtar kelimeler: Sosyal medya; Youtube; Hareketli apareyler.

SUMMARY

Aim: Since it is difficult to understand by patients or parents, YouTube videos can be used to describe removable orthodontic appliance. To examine the quality of information provided on YouTube about removable orthodontic appliance.

Materials and Methods: Videos were searched on YouTube™ using the key words of "removable orthodontic appliance" in the Google Trends application. From the first 75 results, after discarding the ones immediately deemed insufficient, 28 videos were selected for analysis. To classify the video content as high or low, a scoring system formed of 7 parameters was used. For a global evaluation of the video quality, the video information and quality index (VIQI) was applied.

Results: The quality of the content of videos was found to be mean 2.82 from a maximum of 7 points, with 6 (21,4%) videos determined to be of high quality and 22 (78.6%) of low quality. The procedures of using the appliances were the most menti-

oned subjects in the videos (78.6%). The application time, application method, benefits and recommendations for use of the appliances were mentioned more frequently in the high content group ($p < .05$). No statistically significant difference was determined between the groups responsible for uploading videos to YouTube™ in respect of the quality content ($p > .05$).

Conclusion: The content quality of videos on YouTube™ about removable orthodontic appliance is usually low. High-quality content expected from videos uploaded by specialists /dental practitioners was not provided compared to other groups.

Key words: Social media, YouTube, Removable Orthodontic Appliance.

GİRİŞ

Karma dişlenme döneminde ortodontik anomali endikasyonlarının erken teşhisi önemlidir.¹ Çünkü ortodontik anomalilerin şiddetlenmesini engellemek için özellikle uygun vakalarda hastaların ortodontiste erken yönlendirilmesi sabit ortodontik tedaviye ihtiyaç olmadan hareketli aparatlarla sonuç alınabilmesini sağlar.² Hareketli ortodontik aparatlar, spesifik klinik durumlarda tek başlarına veya daha karmaşık olan sabit ortodontik tedaviye yardımcı olarak dişsel genişletme tedavisi veya minimal diş hareketleri için kullanılabilen aygıtlardır.^{3,4} Endikasyonları ise basit diş hareketleri, ön ve/veya arka çapraz kapanışın düzeltimi ile iskeletsel düzeltimlere yardımcı olarak, yer tutucu ve alışkanlık kırıcı olarak kullanılmasıdır.^{3,4} Hareketli ortodontik aparatlar hastanın hassas olabileceği bazı sosyal ortamlarda çıkarılabilir ve bu sayede hasta tarafından kolay kabul görürler. Ayrıca laboratuvarında hazırlandığı için hasta başında geçen zamanı azaltır. Hem hastaya hem de hekime sağladığı bu avantajlar sayesinde hareketli aparatlar tercih edilirler.¹ Ancak hareketli aparatların bazı önemli dezavantajları söz konusudur: Tedavi başarısı, büyük oranda hastanın uyumuna ve aparatı kullanmasına bağlıdır. Üstelik bazı durumlarda gereken karışık diş hareketleri bu aparatlarla yapılamamaktadır.⁵

İnternet, yüz yüze hasta-klinisyen ve hasta-hasta etkileşiminin yanı sıra diş ve sağlık alanlarındaki önemli bilgi kaynaklarından biridir.^{6,7} 2000'lerde internet kullanıcıların sadece %4,5'ü sağlıkla ilgili bilgiyi internette ararken⁶ bu oran günümüzde %80'lere kadar yükselmiştir.⁸ İnternet ayrıca profesyoneller ve profesyonel olmayanlar tarafından bilgi ve deneyimlerini paylaşmak için kullanılmaktadır.⁹ Sosyal medya adı verilen paylaşım platformu, insanlara bağımsızlık, çabukluk, kolaylık ve bilgilere evrensel erişim gibi avantajlar sunmaktadır.¹⁰

YouTube™ 'a akıllı telefonlar, kişisel bilgisayarlar ve televizyonlar da dâhil olmak üzere çeşitli medya platformları üzerinden erişilebilir, bu sayede Google'dan sonra internette en sık ziyaret edilen web sitesi olmuştur.¹¹ YouTube™, 2005'deki kuruluşundan günümüze kadar yaklaşık olarak

5 milyarın üzerinde videoyu barındırmakta ve ayda yaklaşık 1,9 milyar kişi tarafından kullanılmaktadır.¹² YouTube™ popülaritesinin yanı sıra, diğer sosyal medya platformlarına kıyasla görsel ve sesli bilgi sağlama yeteneği nedeniyle de hastalar tarafından daha sık tercih edilmektedir.¹³ Günümüzde hastalar sosyal medya ile tedavi öncesi veya sonrası merak ettiği konularda kolaylıkla bilgi edinip, paylaşımında bulunabilir. Ancak kolaylıkla ulaşılan bu bilgilerin kalitesi, hastalar ve dolaylı olarak da hekimlerin tedavi sürecini etkileyebilir. Bunun için çalışmalar, tıp ve diş hekimliği alanındaki bazı konularda YouTube™ videolarındaki bilgilerin kalitesini değerlendirmiştir.¹⁴⁻¹⁷ Ancak bizim bildiğimiz kadarıyla, hasta ve ebeveynlerin anlamakta hekimlerin de anlatmakta zorluk çektiği ve görsel bilgiye ihtiyaç duyduğu hareketli ortodontik aparatlarla ilgili YouTube™ video içeriklerinin bilgi kalitesini analiz eden bir çalışma yoktu. Bu nedenle çalışmamızın amacı, ortodontik hareketli aparatlar hakkında bilgi almak isteyen hastalar için YouTube™ tarafından sunulan bilgilerin kalitesini incelemektir. Boş hipotezimiz videoların görüntülenme ve beğeni sayısını ile içerik kalitesi arasında bir uyum olmadığıydı. Alternatif hipotezimiz ise diş hekimi veya uzman tarafından yüklenen videolar ile halk tarafından yüklenen videolar arasında içerik kalitesi açısından fark olduğuydu.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda online video yükleme kaynağı YouTube™'da (<http://www.youtube.com>) 1 Ekim 2019 tarihine kadar hareketli ortodontik aparatlar ile ilgili videolar arandı. Arama terimi olarak "Google Trendleri" uygulamasına göre en fazla kullanılan sözcük olan "removable orthodontic appliance" seçildi.

YouTube™'a anahtar kelime yazılıp gelişmiş arama seçeneği kullanılarak videolar "alaka düzeyine göre" sıralandı. YouTube™ kullanıcılarının % 90'ından fazlası aradıkları bilgileri bulmak için arama sonuçlarının ilk üç sayfasına tıkladığı ve kullanıcıların %79 'u ilk sayfada aradıkları bilgiyi bulamama durumunda diğer sayfalara baktığı için¹⁸ çalışmamızda ilk 75 video izlendi. Daha sonra videoların kaynak konumlandırıcıları (URL'ler) yedeklendi ve kaydedildi. Videolar ayrıca yükleyenlerine göre üç temel gruba ayrıldı: (1) diş hekimi/uzman, (2) dental klinik/üniversite, (3) diğer.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri; (1) videonun İngilizce olması (2) temel içeriğinin hareketli ortodontik aparatlarla ilgili olması (3) kabul edilebilir bir video kalitesine sahip olması olarak belirlendi. Çalışmaya dâhil edilmeme kriterleri ise; (1) İngilizce olmaması, (2) sesli veya yazılı anlatımı olmaması, (3) tekrarlayan videolar ve (4) laboratuvar aşamaları olarak belirlendi.

Her video hareketli ortodontik aparatlar hakkındaki bilgi içeriği göz önüne alınarak araştırmacılardan biri tarafından izlendi. Videoların içerik kalitesi aşağıdaki parametreleri içermesine göre değerlendirildi:

1- Aparey tanımı: Mevcut videoda hastaların kendilerinin takip çıkararak kullandığı ortodontik apareyler olarak tanımlanması

2- Uygulanma zamanı: Karma dişlenme dönemi ve iskeletsel gelişim dönemlerinden bahsedilmesi

3- Uygulama prosedürü: Videoda apareyin yemek yeme haricinde gün boyu takılı olacağından bahsedilmesi

4- Yararları: Videoda temizlenmesi ve kullanımı daha kolay ve sabit aygıtlara göre doku iritasyon ihtimali daha azdır gibi yararlarından bahsedilmesi

5- Tipleri ve mekaniği: Videoda apareyin türlerine göre etkilerinden bahsedilmesi; örneğin genişletme aygıtlarının dişler ve çenelerle ilişkisinden ve etkilerinden söz edilmesi

6- Yan etkileri: Videoda konuşmayı etkilemesi, istenmeyen diş hareketine neden olabilmesi gibi etkilerinden bahsedilmesi

7- Dikkat edilmesi gereken faktörler: Videoda hastalarla ilgili psikolojik etkiler, sistemik hastalıklar ve alerjik durumlar gibi faktörlerden bahsedilmesi.

Her bir video bu parametrelere göre puanlanarak, 1 ila 7 arasında olmak üzere videonun "toplam içerik puanı" belirlendi. Alınan toplam içerik puanlarına göre 4 veya daha fazla puan alan videolar yüksek içerikli ve 3 veya daha az puan alan videolar düşük içerikli videolar olarak kabul edildi. Ayrıca Video Bilgisi ve Kalite İndeksi (VBKİ) videonun genel kalitesini değerlendirmek için kullanıldı. VBKİ'da 1 (düşük kalite) ile 5 (yüksek kalite) arasında değişen 5 noktalı Likert ölçeği kullanılarak bilginin akışı, bilginin doğruluğu, kalite (fotoğrafların kullanımı, animasyon video başlıkları ve özet) ve kesinlik (video başlığı ile içerik arasındaki tutarlılık düzeyi) kriterlerine bakıldı.

Tüm videolar tamamen izlendikten sonra her biri için aşağıdaki genel parametreler kaydedildi: (1) görüntülenme sayısı (2) yüklenme tarihinden sonra geçen zaman; (3) toplam beğenme sayısı (4) toplam beğenmeme sayısı ve (5) video süresi. İzleyicilerin etkileşimi, sırasıyla aşağıdaki etkileşim dizini ve görüntüleme hızı formülleri kullanılarak hesaplandı;

Beğenme sayısı - beğenmeme sayısı
----- x 100

Görüntülenme sayısı

Görüntülenme sayısı
----- x 100

Yüklenmekten sonraki gün sayısı

Bu çalışma, halka açık verileri içerdiği için yerel araştırma etik kurulundan onay gerektirmemektedir.

İstatistiksel analiz

Tüm istatistiksel değerlendirmeler SPSS yazılım programında (sürüm 25, SPSS Inc, Chicago) yapıldı. Verilerin normal dağılıp dağılmadığını kontrol etmek için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Normal dağılıma sahip verilerde yüksek

ve düşük video içerikleri arasındaki ortalama farklılıkları analiz etmek için Student t-testi kullanılırken, normal dağılıma sahip olmayanlarda Mann Whitney U testi kullanıldı. Videoları yükleyen gruplar ve video içerik parametrelerini değerlendirmek için Fisher Exact ve Chi Square testi kullanıldı. YouTube™ videoların toplam içerik ve VBKİ puanlarının korelasyonlarını incelemek için Pearson korelasyon katsayıları hesaplandı.

BULGULAR

YouTube™'a "removable orthodontic appliance" yazıldıktan sonra arama sonucundaki ilk 75 video izlendi. Bu videolardan toplam 47 video dâhil edilme kriterlerini içermediği için çıkarıldı. Tablo 1'de izlenen videoların tanımlayıcı istatistiksel özellikleri açıklanmıştır. YouTube™'daki hareketli ortodontik apareylerle ilgili videolar ortalama 4773,79 defa izlenmişti. İzleyici etkileşimlerinin ortalama dağılımları ise 33,29 beğenme (0-299 arası), 1,54 (0-12 arası) beğenmeme olarak bulunmuştur. Videoların kalitesi ise değerlendirilen VBKİ indeksine göre ortalama 14,5 olarak bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. YouTube™ Videolarının Tanımlayıcı İstatistikleri

| Değişkenler | Minimum | Maksimum | Ortalama | SH | SS |
|--|---------|----------|----------|---------|---------|
| Video özellikleri | | | | | |
| Yüklenmeden Sonra Geçen Süre (günler) | 35 | 2941 | 1288,07 | 146,88 | 777,17 |
| Toplam İçerik Puanı | 1 | 7 | 2,82 | ,34 | 1,81 |
| Görüntülenme | 6 | 25737 | 4773,79 | 1349,67 | 7141,76 |
| Beğenme | 0 | 299 | 33,29 | 12,64 | 66,89 |
| Beğenmeme | 0 | 12 | 1,54 | ,60 | 3,16 |
| Etkileşim İndeksi | 0 | 2,65 | ,47 | ,11 | ,57 |
| Görüntüleme Oranı | ,43 | 1823,35 | 349,98 | 95,33 | 504,41 |
| Video bilgisi ve kalite indeksi (VBKİ) | | | | | |
| Akıcılık | 1 | 5 | 2,93 | ,20 | ,84 |
| Doğruluk | 1 | 5 | 4,54 | ,16 | ,59 |
| Kalite | 1 | 4 | 2,71 | ,17 | ,90 |
| Kesinlik | 1 | 5 | 4,25 | ,17 | ,89 |
| Toplam VBKİ Skor | 4 | 19 | 14,50 | ,57 | 3,06 |

SH: Standart Hata, SS: Standart Sapma

Videoların içerikleri parametrelerinin ve yükleyici dağılımlarının analizleri ise Tablo 2'de verilmiştir. Sonuçlar 7 üzerinden ortalama 2,82 ±1,81 olarak bulundu. Düşük içeriğe sahip videoların sayısı %78,6 (n=22), 4 puan ve üstünde kalan yüksek içeriğe sahip videoların sayısı %21,4 (n=6) olarak bulunmuştur. YouTube™'a hareketli ortodontik apareyler ile ilgili yüklenen videoların çoğunluğunu %39,2 (n=11)'lük oranla klinik / üniversite ve diğer kategorisi oluşturmuştu. Düşük içeriklere sahip videoların çoğunluğu %45,4 (n=10) oranla klinik / üniversite yükleyicilerine aitti. Videolarda hareketli apareylerle ilgili bahsedilmesi gereken özellikler değerlendirildiğinde %78,6 (n=22) oranla en fazla prosedürden bahsedilmişti. En az ise %17,8 oranla apareylerin zamanlaması ve dikkate alınması gereken faktörlerden söz edilmişti (Tablo 2).

Videolar uygulanma tanımı, zamanlaması ve yan etkilerine değinilmesi bakımından karşılaştırıldığında yüksek

içerikli videolar daha yetkin (p<,05) prosedür yararları, tipleri ve dikkate alınması gereken faktörler bakımından (p>,05) bir fark yoktu (Tablo 2).

Tablo 2. YouTube™ Videolarının Yüksek ve Düşük İçerik Kalitesine Sahip Video Gruplarında Dağılımı

| Değişkenler | Düşük İçerik (N=22) | Yüksek İçerik (N=6) | Toplam(N=28) | P | |
|------------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|----------------|---------------|
| Tanımlama | %22,7 (5/22) | %100 (6/6) | %39,2 (11/28) | ,001† | |
| Zamanlama | %0 (0/22) | %83,3 (5/6) | %17,8 (5/28) | ,000† | |
| Prosedür | %72,7 (16/22) | %100 (6/22) | %78,6 (22/28) | ,289† | |
| Yararları | %40,9 (9/22) | %66,6 (4/22) | %46,4 (13/28) | ,372† | |
| Tipleri ve Mekanığı | %50,0 (11/22) | %100,0 (6/6) | %60,7 (17/28) | ,055† | |
| Yan Etkileri | %9,09 (2/22) | %66,6 (4/6) | %21,4 (6/22) | ,010† | |
| Dikkate alınması gereken faktörler | %9,09 (2/22) | %50,0 (3/6) | %17,8 (5/28) | ,050† | |
| Toplam İçerik Puanı | 2,05 ± ,18 | 5,67 ± ,62 | | ,000††† | |
| Yükleyiciler | Dış Hekimi / Uzman | %22,7 (5/22) | %16,6 (1/6) | %21,4 (6/28) | ,282†† |
| | Klinik / Üniversite | %45,4 (10/22) | %16,6 (1/6) | %39,2 (11/28) | |
| | Diğer | %31,8 (7/22) | %66,6 (4/6) | %39,2 (11/28) | |
| Toplam | %100,0 (22/22) | %100,0 (6/6) | %100 (28/28) | | |

†Fischer Exact Testi, ††Chi-Square Testi, †††Mann Whitney-U Testi, p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık

Düşük içerikli ve yüksek içerikli videolar görüntülenme açısından karşılaştırıldığında yüksek içerikli videoların etkileşim indeksinin yüksek olduğu bulunmuştur (p<,05). Diğer değişkenler açısından ise iki grup arasında bir fark bulunmamıştır (p>,05) (Tablo 3).

Tablo 3. Yüksek ve Düşük İçerik Kalitesine Sahip Videolar Arasındaki Değişkenlerin Karşılaştırılması

| Değişkenler | Düşük İçerik (N=22) | | | Yüksek İçerik (N=6) | | | P |
|-------------------------------|---------------------|--------|---------|---------------------|---------|----------|----------------|
| | Ortalama | SH | SS | Ortalama | SH | SS | |
| Yüklemeden Sonraki Süre (Gün) | 1300,64 | 166,53 | 781,08 | 1242,00 | 340,58 | 834,23 | ,759† |
| Toplam İçerik Puanı | | | | | | | ,000†† |
| Görüntülenme | 3013,50 | 963,23 | 4517,92 | 11228,17 | 4583,86 | 11228,15 | ,648†† |
| Beğenme | 15,82 | 6,56 | 30,81 | 97,33 | 48,12 | 117,89 | ,634†† |
| Beğenmeme | ,68 | ,33 | 1,51 | 4,67 | 2,19 | 5,38 | ,160†† |
| Etkileşim İndeksi | ,46 | ,12 | ,60 | ,57 | ,16 | ,37 | ,027†† |
| Görüntüleme Oranı | 208,93 | 68,09 | 319,43 | 867,10 | 299,17 | 732,84 | ,682†† |
| VBKİ | | | | | | | |
| Akıcılık | 2,82 | ,19 | ,96 | 3,33 | ,56 | 1,37 | ,941†† |
| Doğruluk | 4,41 | ,18 | ,91 | 5,00 | ,00 | ,00 | ,036†† |
| Kalite | 2,59 | ,16 | ,80 | 3,17 | ,48 | 1,17 | 0,903†† |
| Keskinlik | 4,05 | ,18 | ,90 | 5,00 | ,00 | ,00 | 0,006†† |
| Toplam VBKİ Skor | 13,95 | ,65 | 3,02 | 16,50 | 1,03 | 2,50 | 0,214† |

†Student -t testi, ††Mann Whitney-U Testi, p <,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık, SS: Standart Sapma, SH: Standart hata

Videolar korelasyon indeksi açısından Tablo 4' te ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 4. Toplam İçerik Puanı, VBKİ ve Diğer Faktörler için Değerlerin Korelasyon Katsayıları

| Değişkenler | Toplam İçerik Puanı | Toplam VBKİ Puanı | Beğenme | Beğenmeme | Görüntülenme | Etkileşim İndeksi | Görüntüleme Oranı |
|----------------------------|---------------------|-------------------|------------|-----------|--------------|-------------------|-------------------|
| Toplam İçerik Puanı | R =1 | R = ,424* | R = ,542** | R = ,472* | R = ,517** | R = ,055 | R = ,505** |
| Toplam VBKİ Puanı | R = ,424* | R = 1 | R = ,248 | R = ,300 | R = ,373 | R = ,057 | R = ,389* |

Pearson Korelasyon Katsayısı Testi, *: p <,0.5 İstatistiksel anlamlılık R: Korelasyon katsayısının tanımı: 0 ± 0,3 arasındaki değerler zayıf pozitif-negatif, 0,3 ve 0,7 (-0,3 ve -0,7) arasındaki değerler orta pozitif - negatif, 0,7 ve 1,0 (-0,7 ve -1,0) arasındaki değerler güçlü pozitif -negatif gösterir.

Toplam içerik puanları, VBKİ, süre ve görüntülenme indeksi ile pozitif bir korelasyon gösterirken, beğeniler, beğenmemeler, görüntülenme ve yorumlar gibi parametrelerle korelasyon göstermemiştir.

TARTIŞMA

YouTube™'a yüklenen videoların pediatrik diş hekimliği açısından kalitesinin ortalama 2,82 puan ile zayıf olmasından dolayı beğeni ve görüntülenmeyle videoların içerik kalitesinin uyumlu olmadığını belirten boş hipotezimizi kabul ettik. Çünkü korelasyon indeksinde video içerik kalitesi puanı ile beğeni indeksi zayıf pozitif korelasyon gösterirken (+0,206), görüntülenme yüzdesi (-0,110) korelasyon göstermedi. Diş hekimi veya uzman tarafından yüklenen videoların diğer yükleyicilere kıyasla daha kaliteli olduğunu söyleyen üçüncü hipotezimizi ise reddettik, çünkü gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark ortaya çıkmadı (p=,282).

Günümüzde birçok hasta ve ebeveyn tedavileri hakkında daha fazla bilgi edinmek için sosyal medya araçlarını kullanmaktadır. Sosyal medya araçlarından erişilen bilginin kalitesini ölçen çalışmaların bir kısmı başka platformları değerlendirirse de^{7,19} çoğunlukla araştırmalarda YouTube™ incelemiştir.^{14,20-22} Sosyal medya araçlarından YouTube™ görsel içeriğinin zengin ve profesyonel bilimsel platformların aksine bilgiye erişiminin kolay olmasından dolayı hastalar tarafından sıkça kullanılmaktadır. Bununla birlikte YouTube™'daki bilgilerin geçerliliği, video paylaşım kolaylığı ve yüklenen videoların içeriğinin standartlaştırılmaması nedeniyle sorgulanmaktadır.²² Biz de bu nedenle çalışmamızda sosyal medya araçlarından YouTube™'u ve bu platforma yüklenen pediatrik diş hekimliği ile ilgili içeriklerin kalitesi değerlendirdik.

Hareketli ortodontik apareyler pediatrik diş hekimliğinde hastaların ve ebeveynlerinin anlamakta, hekimlerin de anlatmakta güçlük çektiği bir konudur. Çünkü bireyler 3 boyutlu dizayna ve aynı zamanda farklı tasarımlara sahip olan hareketli apareyleri genellikle tam olarak anlayamadığından, kullanım zorlukları ve yan etkileri hakkında endişelenmektedir. Günümüzde bu gibi durumlarda hekim veya hastalar tarafından genellikle YouTube™ gibi görsel içerik sağlayıcı platformlara başvurulmaktadır. Al-Silwadi ve ark.¹³ sosyal medyanın sabit ortodontik tedavi alan hastaların bilgi düzeylerini arttırmadaki önemini araştırmış ve YouTube™ gibi görsel-işitsel bilgileri aktaran sosyal medya araçlarının ortodontik hastaların bilgi düzeyini arttırdığını bulmuştur. Ancak Tablo 1'de de gösterildiği gibi hareketli ortodontik aparey terimi aratıldığında ortaya çıkan 75 videonun 47 tanesi (%62,7) konuyla alakasız, sessiz veya görüntüsüz ve tekrarlayan videolardı. Elkarmi ve ark.¹⁴ erken süt dişi çürüğü (ECC) YouTube™ videolarının kalitesini inceleyen çalışmada ise bu oran %50 idi. Bu da bize bireyler ve hekimlerin doğru arama terimlerini yazsa dahi, gereksiz videolar nedeniyle bilgiye ulaşmakta zorlandığını göstermektedir.

İdeal kriterleri sağlamayan gereksiz videolar çıkarıldıktan sonra kalan 28 YouTube™ videosunun içerik kalitesini in-

celedik. Knosel ve Jung,²³ YouTube™'daki ortodonti içeriklerinin bilgi seviyesini ölçmek için bir çalışma yaptı ve YouTube™, hasta deneyimlerinin paylaşıldığı bir platform olmasına rağmen, ilgili videoların içerik açısından yetersiz kaldığı sonucuna vardı. Hareketli ortodontik apareyler ile ilgili dikkat edilmesi gereken faktörleri "Amerika Ortodontistler Birliği Ortodonti ve Dentofasial Ortopedi için Klinik Uygulama Rehberleri"²⁵ kriterlerinden faydalanarak ve klinik gözlemlerimizle birleştirerek videoların kalitesini değerlendirdiğimizde, sonuçlar 7 üzerinden ortalama 2,82±1,81 olarak yetersiz çıkmıştır. Bunun yanı sıra 3 puan ve altında kalan zayıf içeriğe sahip videoların sayısı 22 (%78,6) iken 4 puan ve üstünde kalan zengin içeriğe sahip videoların sayısı 6 (%21,4) idi.

Yüksek ve düşük içeriğe sahip videolar karşılaştırıldığında aparey tanımı, uygulama zamanı, yan etkileri ve dikkat edilmesi gereken faktörler bakımından zengin içeriğe sahip videolar daha yetkinken ($p < .05$), uygulama prosedürleri, yararları ve tipleri bakımından ($p > .05$) bir fark yoktu. Bu sonuçlardan aparey tanımı ve amacının uygulanma prosedürlerine sıklıkla değinmesinin nedeni; "Bu aparey nedir?" ve "Bu apareyi takarsam ne olur?" gibi bireylerin ilk olarak aklına takılan soruların cevabını vermek olabilir. Diğer fark bulunmayan sonuç olan aparey tipleri faktörüne her iki grupta da az değinilmesinin sebebi çok fazla aparey türü olmasından ve teknik bilgi ile izleyiciyi yormak istememelerinden dolayı olabilir. İki grup içerik dışında beğeni, süre ve görüntülenme açısından karşılaştırıldığında yüksek içerikli videolar ve düşük içerikli videolar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > .05$). Evrensel bir video kalitesini görsel, işitsel ve bilgi yönünden değerlendirme indeksi olan VBKİ'ne bakıldığında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p > .05$). Bu bize VBKİ'nin medikal içeriğe değerlendirme açısından yetersiz olduğunu ve bizim de videonun görselliğine yeteri kadar önem vermediğimizi göstermektedir. Görüntülenme yüzdeleri arasında fark olmamasının sebebi zengin içerikli videoların uzun sürmesi, VBKİ'ne uyumsuz olup yeteri kadar görselliğe önem vermemesi ve fazlaca bilgi içermesi gibi dezavantajlarından kaynaklı olabilir. Lena ve ark.¹⁷ lingual ortodontik tedavi gören bireylerde zengin ve zayıf içeriğe sahip videoları karşılaştırdığında çalışmamıza benzer olarak VBKİ'nde bir farklılık olmadığını rapor etmiştir. Diğer bazı çalışmalarda da izlenme ve video derecelendirmeleri, faydalı veya yanıtıcı olduğu tespit edilen videolar arasında benzerdir.²⁵⁻²⁷

Çevrimiçi olarak elde edilen tıbbi bilgiler hakkında tartışmalar olduğu için, hastaların büyük çoğunluğu hekimlerine çevrimiçi bilgilerden daha çok güvenmeye devam ediyor²⁸. Bununla birlikte, YouTube™'un popülaritesi ve muhtemelen önemli bir tıbbi bilgi kaynağı olarak kullanılabileceği göz önüne alındığında, hastaları uygun kaynaklara yönlendirmek gerekmektedir. Halk tarafından yüklenen

videolar, kendi deneyimlerini paylaşmalarını sağlayarak sosyal bir amaca hizmet eder, ancak sağlık kurumları tarafından üretilen videolar genellikle daha fazla eğitim içeriğine sahiptir.²⁹ Çalışmamızda hareketli ortodontik apareyler ile ilgili video yükleyenler karşılaştırıldığında istatistiksel bir fark ortaya çıkmadı ($p > .05$). Video içerik kalitesinin düşük olmasını beklediğimiz halk tarafından yüklenen videoların, yeteri sayıda olmaması ideal bir karşılaştırma yapmamızı engellemiş olabilir.

İncelediğimiz videolara bakıldığında, bazılarının yüklenmesinden bu yana ortalama 3-4 yıl geçmişti. Deneyim, teknoloji ve görsel efektlerle birlikte hareketli ortodontik apareylerle ilgili daha iyi video içeriklerinin son zamanlarda ortaya çıkabileceği ihtimali çalışmada göz ardı edilmiştir. Diğer yandan, görüntüleme oranı, beğenme ve beğenmeme gibi YouTube™ değişkenlerinin manipüle edilebileceği de bilinmelidir.

SONUÇ

YouTube™'da hareketli ortodontik apareyler hakkında geniş bir bilgi yelpazesi mevcuttur. Bununla birlikte, hareketli ortodontik apareyler için üretilen YouTube™ videolarının içeriği genellikle yetersizdi. Videoların çoğu kullanım prosedürleri ve temel bilgilerden bahsetmiş, sadece çok azı kullanım, dikkate alınması gereken faktörler, uygulanma zamanı ve yan etkilerine değinmişti. Bu nedenle, YouTube™'u hareketli apareyler hakkında bilgi edinmek isteyen hastalar yüksek içerikli videolar bulmakta zorluk çekebilirler. Hekimler hastaları internetteki doğru ve güncel bilgileri edinmeleri için uygun ve profesyonel kaynaklara yönlendirmelidir.

KAYNAKLAR

1. Topkara Ahu, Sarı Zafer. Ortodontik tedavilerde kullanılan hareketli aparey tipleri. SÜ Diş Hek Fak Derg 2009; 18: 74-77.
2. Kerr W J S, McColl J H, Frostick L. The use of removable orthodontic appliances in the General Dental Service. Br Dent J 1996; 181: 18-22.
3. Roberts-Harry D, Sandy J. Orthodontics. Part 5: Appliance choices, Br Dent J 2004; 196: 9-18.
4. Littlewood S J, Tait A G, Mandal N A, Lewis D H. The role of removable appliances in contemporary orthodontics, Br Dent J 2001; 191: 304-310.
5. Proffit W R. Fixed and Removable appliances, Contemporary Orthodontics; 2nd ed, St. Louis, Mosby-Year Book Inc.; 1993.
6. AlGhamdi K M, Moussa N A. Internet use by the public to search for health-related information. Int J Med Inf 2012; 81: 363-373.
7. Noll D, Mahon B, Shroff B, Carrico C, Lindauer S J. Twitter analysis of the orthodontic patient experience with braces vs Invisalign. Angle Orthod 2016; 87: 377-383.
8. Madathil K C, Rivera-Rodriguez A J, Greenstein J S, Grampadhye A K. Healthcare information on YouTube: a sys-

tematic review. *Health Informs J* 2015; 21: 173-194.

9. Greene JA, Choudhry NK, Kilabuk E, Shrank WH. Online social networking by patients with diabetes: a qualitative evaluation of communication with Facebook. *J Gen Intern Med* 2011; 26: 287-292.

10. De Boer MJ, Versteegen GJ, Van Wijhe M. Patients' use of the Internet for pain-related medical information. *Patient Educ Coun* 2007; 68: 86-97.

11. Youtube.com's global traffic rank. (<https://www.alexa.com/siteinfo/youtube.com>)

12. Omnicoreagency.com. YouTube Statistics. (<https://www.omnicoreagency.com/youtube-statistics/>)

13. Al-Silwadi FM, Gill DS, Petrie A, Cunningham SJ. Effect of social media in improving knowledge among patients having fixed appliance orthodontic treatment: a single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015; 148: 231-237.

14. ElKarmi R, Hassona Y, Taimeh D, Scully C. YouTube as a source for parents' education on early childhood caries. *Int J Paediatr Dent* 2017; 27: 437-443.

15. Hansen C, Interrante JD, Ailes EC, Frey MT, Broussard CS, et al. Assessment of YouTube videos as a source of information on medication use in pregnancy. *Pharmacoepidemiol Drug Safety* 2016; 25: 35-44.

16. Basch CH, Kecojevic A, Berdnik A, Cadorett V, Basch CE. An analysis of widely viewed youtube videos on anal cancer. *Int J Prevent Med* 2017; 8.

17. Lena Y, Dindaroğlu F. Lingual orthodontic treatment: A YouTube™ video analysis. *Angle Orthod* 2017; 88: 208-214.

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

19. Rachel HM, Margaret Knight A, Morgaine KS, Antoun J, Farella MA. qualitative analysis of orthodontic-related posts on Twitter. *Angle Orthod* 2013; 84: 203-207.

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

21. Pandey A, Patni N, Singh M, Sood A, Singh G. YouTube as a source of information on the H1N1 influenza pandemic. *Am J Prev Med* 2010; 38: e1-e3.

22. Nason GJ, Kelly P, Kelly ME, Burke MJ, Aslam A, Giri SK, et al. YouTube as an educational tool regarding male urethral catheterization. *Scand J Urol Nephrol* 2015; 49: 189-192.

23. Knösel M, Jung K. Informational value and bias of videos related to orthodontics screened on a video-sharing Web site. *Angle Orthod* 2011; 81: 532-539.

24. American Association of Orthodontists. Clinical Practice Guidelines Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2008. (<https://www.aaoinfo.org/system/files/media/>

<documents/2014%20Clinical%20Practice%20Guidelines.pdf>)

25. Boston M, Ruwe E, Duggins A, Willging JP. Internet use by parents of children undergoing outpatient otolaryngology procedures. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 131: 719-722.

26. Singh AG, Singh S, Singh PP. YouTube for information on rheumatoid arthritis-a wakeup call? *J Rheumatol* 2012; 111: 114.

27. Beall Iii MS, Golladay GJ, Greenfield MLV, Hensinger RN, Biermann JS. Use of the Internet by pediatric orthopaedic outpatients. *J Pediatr Orthop* 2002; 22: 261-264.

28. Wainstein BK, Sterling-Levis K, Baker SA, Taitz J, Brydon M. Use of the Internet by parents of paediatric patients. *J Paediatr Child Health* 2006; 42: 528-532.

29. Bezner SK, Hodgman EI, Diesen DL, Clayton JT, Minkes RK, Langer JC, et al. Pediatric surgery on YouTube™: Is the truth out there? *J Pediatr Surg* 2014; 49: 586-589.

Doğu Karadeniz bölgesindeki bir grup çocukta diş yaşı tespitinde Demirjian ve Willems yöntemlerinin geçerliliğinin değerlendirilmesi

Assessment of validity of Demirjian and Willems methods for dental age estimation a group of children in the Eastern Black Sea region

Dr. Didem Türken

Pedodontist, Özel Muayenehane, Ordu

Orcid ID: 0000-0001-8310-0397

Doç. Dr. Çiğdem Güler

Ordu Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti A.D., Ordu

Orcid ID: 0000-0002-2581-9050

Geliş tarihi: 31 Ekim 2019

Kabul tarihi: 3 Mayıs 2020

doi: 10.5505/yeditepe.2020.60362

Yazışma adresi:

Dr. Çiğdem Güler

Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti Anabilim Dalı, 52100 Ordu

Tel: +90 452 212 1286

E-posta: cigdem_zehir@yahoo.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki bir grup çocukta diş yaşı tespitinde Demirjian ve Willems yöntemlerinin geçerliliğini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada 5-14 yaş arası 600 çocuğun panoramik radyografisi retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Dental gelişim, Demirjian ve Willems tarafından önerilen aşamalara göre değerlendirilmiştir. Kronolojik ve dental yaş arasındaki uyum istatistiksel olarak eşleştirilmiş t-testi ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Hem Demirjian hem de Willems yöntemlerinde kronolojik yaş ve diş yaş karşılaştırıldığında, kızlarda ve erkeklerde bazı yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Demirjian yöntemi 8, 9, 10 yaş gruplarında hem kız hem de erkek çocuklar için, 11 yaş grubunda ise yalnızca erkek çocuklar için uyumluysen, diğer yaş gruplarında yüksek tahmin değerleri vermiştir. Willems yöntemi 5 yaş grubunda sadece kız çocuklar için, 7 ve 12 yaş grubunda ise sadece erkek çocuklar için uyumsuzken, diğer tüm yaş gruplarında kronolojik yaş ile uyumlu bulunmuştur.

Sonuç: Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki bir grup çocuk için, diş yaşı tespitinde Demirjian yönteminin kronolojik yaştan daha yüksek tahmin değerleri, Willems yönteminin ise daha uyumlu tahmin değerleri verdiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Diş yaşı, Demirjian yöntemi, Willems yöntemi.

SUMMARY

Aim: The aim of this study was to evaluate the validity of the Demirjian and Willems methods for dental age estimation in a group of children in Eastern Black Sea Region.

Materials and Methods: Panoramic radiograph of 600 children between 5-14 years of age were evaluated retrospectively in this study. Dental maturity was evaluated according to the stages proposed by Demirjian and Willems. The correlation between the chronological and dental age was analyzed by statistically paired t-test.

Results: When comparing chronological age with dental age in both Demirjian and Willems methods, significant difference was found between some age groups in both girls and boys ($p<0.05$). The Demirjian method was suitable for both girls and boys in the 8, 9, 10 age groups, and only for boys in the 11-age group, while it gave high predictive values in the other age groups. The Willems method was incompatible only for girls in the 5-age group and only for boys in the 7 and 12 age groups, while it was suitable with chronological age in all other age groups.

Conclusion: It was found that Demirjian method gives higher predictive values than chronological age and Willems method gives more suitable values for dental age estimation for a group of children in the Eastern Black Sea Region.

Key words: Dental age, Demirjian method, Willems method.

GİRİŞ

Dişlerin canlı organizmalar arasında en dayanıklı dokular olduğu ve morfolojileri diğer organlardan daha uzun süre korunduğu için yaş tahmininde kullanılmasının etkili oldukları düşünülmektedir.¹ Çocuklarda yaş tahmini, klinik diş hekimliğinde tanı ve tedavi planlamasına yardımcı olur ve özellikle çene-yüz büyümesine bağlı görülen farklı tip maloklüzyonların tedavisinde pedodontist ve ortodontist için önem teşkil eder.² Tıpta ise pediatrik endokrinoloji, adli odontoloji ve insan antropolojisi gibi alanlarda bilgi edinmede yarar sağlar.³

Gençler ve ergenler için yaş; vücut boyu ve kilosu, iskeletsel gelişim, cinsel gelişim, diş gelişimi ve erüpsiyon gibi gelişim göstergeleri kullanılarak belirlenebilir. Radyograflardan belirlenen diş gelişimi; beslenme, çevresel ve endokrin faktörlerinden daha az etkilendiğinden diş yaşı tahmini için güvenilir bir yöntem olarak kabul edilir.⁴

1930'lu yıllarda Schour ve Hoffman, dişlerin kalsifikasyon paterninin büyüme ve gelişmenin güvenilir bir göstergesi olarak hareket ettiğini gözlemlenmiştir.⁵ Radyograflardan diş gelişiminin belirlenmesi için geçmişten günümüze kadar çeşitli yöntemler tanımlanmıştır.^{2,6-9} En sık kullanılan yöntemlerden biri olan Demirjian yöntemi ilk olarak 1973 yılında Fransız/Kanadalı çocuklarda geliştirilmiştir.² Bu yöntem sol mandibuladaki yedi dişin kalsifikasyon başlangıcından son haline kadar belirlenen sekiz gelişme aşamasını değerlendirerek diş yaşını hesaplar. Birçok popülasyonda uygulanan bu teknik diş yaşı için genel olarak yüksek tahmin değerleri vermiştir.¹⁰⁻¹² Willems ve ark.¹³ Demirjian yöntemini modifiye etmişler; aynı diş gelişim aşamalarını kullanarak yeni sayısal değerlerden oluşan tablolar ile yeni bir yöntem geliştirmişlerdir. Birçok çalışma Willems yönteminin daha doğru yaş tahminleri sunduğunu göstermiştir.¹⁴⁻¹⁶

Bu çalışmanın amacı Karadeniz Bölgesi'ndeki bir grup çocukta Demirjian ve Willems yöntemleri ile tespit edilen diş yaşını kronolojik yaşla karşılaştırmak ve bu yöntemlerin Karadeniz Bölgesi'ndeki çocuklarda yaş tespitinde geçerliliğini belirlemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda; 2015-2018 yılları arasında Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne başvuran; herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan, 5-14 yaş arasında 600 çocuk hastanın (300 kız, 300 erkek) rutin muayeneleri için alınmış olan dijital panoramik radyografleri retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Diş eksikliği olan, maloklüzyonu olan, sistemik rahatsızlığı olan hastalar ve radyografik değerlendirme için yeterli görüntü kalitesine sahip olmayan panoramik radyografler çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışma için Ordu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik onay alınmıştır (2018-175). Tüm panoramik radyografler aynı dijital panoramik cihaz (Kodak 8000C, Rochester, NY) kul-

lanılarak alınmıştır.

Çalışma gruplarının oluşturulabilmesi için kronolojik yaş ve cinsiyet faktörlerine göre ön değerlendirme yapılmıştır. 5-14 yaş arasındaki çocuklar 10 gruba ayrılmıştır. Her grupta cinsiyetler arası farklılık oluşmaması için eşit dağılım yapılmıştır. Örneklem boyutunun tespiti için Karataş ve ark.¹⁷ çalışması rehber alınmıştır. Buna göre, $\alpha=0,05$ ve $\text{güç}=0,80$ alınarak gerekli olan minimum örnek sayısı her yaş grubu için 28 kız ve 28 erkek, toplamda ise 560 olarak belirlenmiştir. Olası aksaklıkları önlemek için çalışmaya grup başına 30 kız ve 30 erkek olmak üzere toplamda 600 hasta dahil edilmiştir.

Her bir çocuk hastanın kronolojik yaşı; panoramik radyograflerin alındığı tarihten çocuğun doğum tarihinin çıkartılmasıyla hesaplanmıştır.

Tüm panoramik radyograflerde sol mandibular yedi daimi dişin gelişim aşamaları iki gözlemci çocuk diş hekimliği uzmanı tarafından ayrı zamanlarda değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler 1920x1080 çözünürlükteki monitörde (Asus Computer International, San Jose, CA) yapılmıştır. Değerlendirmeler arasında uyumsuzluk tespit edilmediği durumda bu panoramik radyografler iki hekim tarafından birlikte tekrar değerlendirilerek ortak karara varılmıştır.

Diş yaşı tespiti için ilk olarak Demirjian yöntemi kullanılmış, Demirjian'ın sunduğu sekiz gelişim aşaması olarak 'A' ile 'H' arasında derecelendirmeler yapılmıştır.² Her diş için belirlenen gelişim aşaması, cinsiyete göre Demirjian'ın belirlediği sayısal değerler ile skorlanmıştır. Elde edilen toplam skor Demirjian'ın oluşturduğu dönüşüm tabloları kullanılarak diş yaşı tespiti sağlanmıştır.

Diş yaşı tespiti için ikinci yöntem olarak Willems yöntemi kullanılmıştır.¹³ Willems yönteminde; Demirjian yönteminin belirlediği sekiz gelişim aşaması yeni oluşturulan Willems puan tabloları ile skorlanmıştır. Demirjian yönteminin modifiye şekli olan bu yöntemde, gelişim aşamalarına karşılık gelen puanların toplamı kullanılarak diş yaşı tespiti yapılmıştır.

Tüm istatistiksel analizler SPSS 20.0 yazılım programı kullanılarak yapılmıştır. $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Gözlemciler arası uyumun değerlendirilmesinde Kappa analizi uygulanmıştır. Verilerin dağılımının normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Kronolojik yaş ile diş yaşı arasındaki uyum eşleştirilmiş t-testi kullanılarak analiz edilmiştir.

BULGULAR

Kappa analizine göre gözlemciler arası uyum Demirjian yöntemi için %95 ve Willems yöntemi için %96 olarak tespit edilmiştir. t-testi sonuçlarına göre hem kız hem de erkek çocuklarda, kronolojik yaş ve diş yaşları arasında belirli yaş ve cinsiyet gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Demirjian yöntemi ile hesaplanan diş yaşları ile kronolojik yaşın karşılaştırması Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Kronolojik yaş (KY) ve Demirjian yöntemi ile belirlenen diş yaşı (DY) arasındaki farklılıkların dağılımı

| Yaş Grupları | Cinsiyet | Ortalama (Standart Sapma) | | | P |
|--------------|----------|---------------------------|---------------|-----------------------|---------|
| | | KY | DY | Yaş Farkları DY-KY | |
| 5-5,99 | Erkek | 5,27 (0,17) | 6,07 (0,41) | -0,8 (0,41) | <0,001 |
| | Kız | 5,32 (0,23) | 5,85 (0,44) | -0,53 (0,39) | < 0,001 |
| 6-6,99 | Erkek | 6,18 (0,16) | 6,77 (0,55) | -0,59 (0,54) | <0,001 |
| | Kız | 6,13 (0,10) | 6,70 (0,47) | -0,57 (0,45) | < 0,001 |
| 7-7,99 | Erkek | 7,17 (0,14) | 7,69 (0,44) | -0,52 (0,41) | <0,001 |
| | Kız | 7,22 (0,15) | 7,53 (0,46) | -0,31 (0,42) | < 0,001 |
| 8-8,99 | Erkek | 8,21 (0,16) | 8,25 (0,42) | -0,04 (0,46) | 0,706 |
| | Kız | 8,17 (0,14) | 8,20 (0,63) | -0,03 (0,61) | 0,795 |
| 9-9,99 | Erkek | 9,13 (0,12) | 8,94 (0,96) | 0,19 (0,93) | 0,275 |
| | Kız | 9,17 (0,13) | 9,37 (1,17) | -0,2 (1,17) | 0,351 |
| 10-10,99 | Erkek | 10,21 (0,17) | 9,92 (1,27) | 0,29 (1,25) | 0,222 |
| | Kız | 10,21 (0,15) | 10,46 (1,33) | -0,25 (1,33) | 0,311 |
| 11-11,99 | Erkek | 11,18 (0,13) | 11,28 (1,46) | -0,1 (1,47) | 0,71 |
| | Kız | 11,18 (0,14) | 11,81 (1,37) | -0,63 (1,41) | 0,021 |
| 12-12,99 | Erkek | 12,16 (0,11) | 13,70 (1,58) | -1,54 (1,58) | < 0,001 |
| | Kız | 12,18 (0,14) | 13,47 (0,96) | -1,29 (0,96) | <0,001 |
| 13-13,99 | Erkek | 13,20 (0,17) | 14,37 (1,47) | -1,17 (1,44) | < 0,001 |
| | Kız | 13,28 (0,16) | 14,16 (1,06) | -0,88 (1,09) | <0,001 |
| 14-14,99 | Erkek | 14,35 (0,20) | 15,45 (0,58) | -1,1 (0,63) | < 0,001 |
| | Kız | 14,19 (0,16) | 14,86 (0,95) | -0,67 (0,94) | <0,001 |
| Ortalama | Erkek | 9,71 (2,89) | 10,24 (3,31) | -0,53 (1,08) | < 0,001 |
| | Kız | 9,70 (2,87) | 10,224 (3,20) | -0,54 (1,05) | <0,001 |

Demirjian diş yaşı, 8, 9, 10 yaş gruplarında hem kız hem de erkek çocuklar için, 11 yaş grubunda ise yalnızca erkek çocuklar için kronolojik yaş ile uyumluyken, diğer yaş gruplarında yüksek tahmin değerleri vermiştir.

Willems yöntemi ile hesaplanan diş yaşları ile kronolojik yaşın karşılaştırılması Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Kronolojik yaş (KY) ve Willems yöntemi ile belirlenen diş yaşı (WY) arasındaki farklılıkların dağılımı

| Yaş Grupları | Cinsiyet | Ortalama (Standart Sapma) | | | P |
|--------------|----------|---------------------------|--------------|-----------------------|-------|
| | | KY | WY | Yaş Farkları WY-KY | |
| 5-5,99 | Erkek | 5,27 (0,17) | 5,16 (0,46) | 0,11 (0,45) | 0,172 |
| | Kız | 5,32 (0,23) | 5,04 (0,50) | 0,28 (0,51) | 0,005 |
| 6-6,99 | Erkek | 6,18 (0,16) | 6,01 (0,79) | 0,17 (0,76) | 0,218 |
| | Kız | 6,13 (0,10) | 5,92 (0,61) | 0,21 (0,60) | 0,059 |
| 7-7,99 | Erkek | 7,17 (0,14) | 7,43 (0,59) | -0,26 (0,54) | 0,014 |
| | Kız | 7,22 (0,15) | 7,08 (0,74) | 0,14 (0,69) | 0,274 |
| 8-8,99 | Erkek | 8,21 (0,16) | 8,42 (0,69) | -0,21 (0,71) | 0,126 |
| | Kız | 8,17 (0,14) | 8,35 (0,66) | -0,18 (0,62) | 0,117 |
| 9-9,99 | Erkek | 9,13 (0,12) | 9,16 (0,84) | -0,03 (0,80) | 0,868 |
| | Kız | 9,17 (0,13) | 9,40 (0,73) | -0,23 (0,73) | 0,102 |
| 10-10,99 | Erkek | 10,21 (0,17) | 9,95 (0,97) | 0,26 (0,92) | 0,133 |
| | Kız | 10,21 (0,15) | 10,29 (0,90) | -0,08 (0,886) | 0,619 |
| 11-11,99 | Erkek | 11,18 (0,13) | 10,90 (1,09) | 0,28 (1,11) | 0,181 |
| | Kız | 11,18 (0,14) | 11,11 (1,27) | 0,07 (1,31) | 0,771 |
| 12-12,99 | Erkek | 12,16 (0,11) | 12,88 (1,25) | -0,72 (1,24) | 0,004 |
| | Kız | 12,18 (0,14) | 12,52 (1,10) | -0,34 (1,10) | 0,097 |
| 13-13,99 | Erkek | 13,20 (0,17) | 13,34 (1,11) | -0,14 (1,10) | 0,506 |
| | Kız | 13,28 (0,16) | 13,37 (1,21) | -0,09 (1,25) | 0,714 |
| 14-14,99 | Erkek | 14,35 (0,20) | 14,18 (0,37) | 0,17 (0,44) | 0,503 |
| | Kız | 14,19 (0,16) | 14,26 (1,24) | -0,07 (1,24) | 0,749 |
| Ortalama | Erkek | 9,71 (2,89) | 9,74 (3,06) | -0,03 (0,91) | 0,394 |
| | Kız | 9,70 (2,87) | 9,73 (3,13) | -0,03 (0,90) | 0,393 |

Willems diş yaşı 5 yaş grubunda sadece kız çocuklar için, 7 ve 12 yaş grubunda ise sadece erkekler çocuklar için uyumsuzken, diğer tüm yaş gruplarında kronolojik yaş ile uyumludur.

TARTIŞMA

Yaş tahmini yöntemlerinden Demirjian; kullanımı kolay, pratik ve en çok bilinen yöntemlerden biridir.¹⁸ Buna karşın Demirjian yöntemi ile farklı popülasyonlarda diş yaşı tahminini değerlendiren birçok çalışma yüksek sonuçlar göstermiştir.¹⁰⁻¹² Bu sebeple yöntem modifiye edilerek Willems yöntemi geliştirilmiştir. Hem ülkemizde hem de Dünyanın farklı coğrafik bölgelerinde Demirjian yöntemi kullanılarak diş yaşı tespiti yapılmıştır.¹⁹⁻²⁴ Bununla birlikte, Demirjian ve Willems yöntemlerinin birlikte değerlendirildiği çalışmalar sınırlıdır.^{15,25-28} Bu nedenle çalışmamızda, Demirjian ve Willems diş yaşı tahmin yöntemlerinin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bir grup çocukta doğruluğu değerlendirilmiştir.

Türkiye popülasyonunda yapılan çalışmaların çoğunda Demirjian yönteminin belirlediği diş yaşı, her iki cinsiyet için ve hemen hemen tüm yaş grupları için yüksek tespit edilmiştir.¹⁹⁻²³

Farklı popülasyonlarda Demirjian ve Willems yöntemlerinin diş yaşı tahmin değerleri incelendiğinde; Nik-Hussein ve ark.²⁴ 5-15 yaşları arasındaki Malezyalı bir grup çocukta Demirjian ve Willems yöntemlerini karşılaştırmış ve Willems yönteminin Malezyalı çocuklar için daha uygun bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Demirjian diş yaşının yüksek değerinin ise ikinci küçük azı ve azı dişlerden kaynaklandığını bildirmişlerdir.²⁴ Ambarkovaa ve ark.²⁵ 6-13 yaşları arasındaki Makedonyalı bir grup çocukta iki yöntemin de yüksek tahmin değerleri verdiğini, ancak Demirjian'a göre Willems yönteminin kronolojik yaş ile daha uyumlu olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla uyum göstermektedir. Bununla birlikte, Çin'de 8-16 yaşları arasındaki çocukların değerlendirildiği başka bir çalışmada ise Demirjian diş yaşı ile kronolojik yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmazken, Willems yöntemiyle belirlenen diş yaşı kronolojik yaştan düşük değerler göstermiştir.²⁶ Bu sonuçlar çalışmamızın bulguları ile uyum göstermemektedir. Bu farklılığın örneklem boyutu, yaş aralığı, kullanılan istatistiksel analizler, coğrafi ve genetik değişikliklerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Türkiye'de çeşitli bölgelerde Demirjian ve Willems yöntemlerinin geçerliliğini değerlendiren çalışmalar bulunmaktadır. Ozveren ve ark.²⁷ Trakya bölgesindeki bir grup çocukta Demirjian yöntemi ile belirlenen diş yaşını kronolojik yaşa göre erkeklerde ortalama 1,04±0,95 yıl, kızlarda 0,87±0,92 yüksek belirlerken, Willems yöntemi ile belirlenen diş yaşını erkeklerde ortalama 0,40±0,85 yıl, kızlarda 0,17±1,02 yıl yüksek olarak belirlemişlerdir. Aynı şekilde Apaydın ve ark.¹⁵ Konya ilinde yaptıkları çalışmada

Demirjian diş yaşını 0,304 yıl yüksek belirlerken, Willems diş yaşını 0,006 yıl düşük bularak Demirjian yöntemine göre daha memnun edici sonuçlar bildirmişlerdir. Akkaya ve ark.²⁸ Ankara ilinde yaptıkları çalışmada ise Demirjian diş yaşını erkeklerde ortalama 0,52 yıl, kızlarda ortalama 0,66 yıl yüksek bulurken, Willems diş yaşını erkeklerde 0,07 yıl, kızlarda 0,15 yıl yüksek bulmuşlardır. Karadeniz Bölgesi'nde yalnızca Demirjian yönteminin değerlendirildiği bir çalışmada kronolojik yaş ve diş yaşı arasındaki farkın erkekler için minimum 0,36, maksimum 1,43 yıl, kızlar için minimum 0,5, maksimum 1,44 yıl olduğu bildirilmiştir.²⁹ Çalışmamızda ise, Demirjian diş yaşı erkeklerde ortalama $0,53 \pm 1,08$ yıl, kızlarda $0,54 \pm 1,05$ yıl yüksek tespit edilirken, Willems diş yaşında ise erkeklerde ortalama $0,03 \pm 0,91$ yıl, kızlarda $0,03 \pm 0,90$ yıl yüksek olarak bulunmuştur. Ülkemizde yapılan Demirjian ve Willems yöntemlerinin geçerliliğinin değerlendirildiği çalışmalar dikkate alındığında;^{15,27,28} Demirjian yönteminin kronolojik yaştan daha yüksek tahmin değerleri, Willems yönteminin ise daha uyumlu tahmin değerleri verdiği görülmektedir. Bu durum çalışmamızın bulguları ile uyumludur. Yaş grupları tek tek değerlendirildiğinde; Onat Altan ve ark.³⁰ kızlarda 5, 6, 12 ve 14 yaş gruplarında ve erkeklerde 5, 13 ve 14 yaş gruplarında Willems yönteminin kullanılabilir olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise kızlarda 5 yaş grubu, erkeklerde ise 7 ve 12 yaş gruplarındaki diş yaşı değerlendirmeleri hariç diğer yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Çelik ve ark.²⁰ kızlarda 9 ve 15 yaş gruplarında, erkeklerde 16 yaş grubunda Demirjian diş yaşının kronolojik yaş ile uyumlu olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda Demirjian diş yaşı ile kronolojik yaş 8, 9, 10 yaş gruplarında hem kız hem de erkek çocuklar için, 11 yaş grubunda ise yalnızca erkek çocuklar için uyumludur. Bu sonuçlar aynı ülkenin farklı coğrafi bölgeleri ya da şehirleri arasında farklılık olabileceğini göstermiştir.³¹

SONUÇ

Çalışmamız 600 çocuk hastanın panoramik radyografisi üzerinde retrospektif olarak yürütülmüştür. Çalışmamızın sınırlamaları; bazı yaş gruplarında kronolojik yaş ve diş yaşı arasındaki fark için, standart sapma değerlerinin ortalama değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bulgularımızın desteklenmesi için örneklem büyüklüğü artırılarak ilave çalışmalar yapılması önerilmektedir. Çalışmamızın sınırlamaları dahilinde, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki bir grup çocuk için diş yaşı tespitinde Demirjian yönteminin kronolojik yaştan daha yüksek tahmin değerleri, Willems yönteminin ise daha uyumlu tahmin değerleri verdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki çocuklarda diş yaşı tespiti için Willems yöntemi daha kullanılabilir bir yöntem olarak bulunmuştur. Bu çalışma 12-14 Ekim 2018 tarih aralığında International Association of Paediatric Dentistry Regional Meeting

& 25th Congress of Turkish Society of Paediatric Dentistry'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Hatice BD, A. Nihal A, Nursel Y, Humeyra Ozge Y, Goksuluk D. Applicability of Cameriere's and Drusini's age estimation methods to a sample of Turkish adults. *Dentomaxillofac Radiol* 2017; 46: 20170026.
2. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol* 1973; 45: 211-227.
3. Maber M, Liversidge HM, Hector MP. Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. *Forensic Sci Int* 2006; 159: S68-73.
4. Eid RM, Simi R, Friggi MN, Fisberg M. Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12: 423-428.
5. Schour I, Hoffman MM. Experimental demonstration of the daily apposition of 16 micra of enamel and dentin in growing mammalian teeth. *J Dent Res* 1935; 15: 161-162.
6. Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol* 1976; 3: 411-421.
7. Haavikko K. The formation and the alveolar and clinical eruption of the permanent teeth. An orthopantomographic study. *Suom Hammaslaak Toim* 1970; 66: 103-170.
8. Nolla CM. The development of permanent teeth. *J Dent Child* 1960; 27: 254-266.
9. Cameriere R, Ferrante L, Liversidge HM, Prieto JL, Brkic H. Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth, *Forensic Sci Int* 2008; 176: 173-177.
10. Maia MC, Martins Mda G, Germano FA, Brandão Neto J, da Silva CA. Demirjian's system for estimating the dental age of northeastern Brazilian children. *Forensic Sci Int* 2010; 200: 177.e1-4.
11. Jayaraman J, King NM, Roberts GJ, Wong HM. Dental age assessment: are Demirjian's standards appropriate for southern Chinese children? *J Forensic Odontostomatol* 2011; 29: 22-28.
12. Mani SA, Naing L, John J, Samsudin AR. Comparison of two methods of dental age estimation in 7-15-year-old Malays. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18: 380-388.
13. Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. *J Forensic Sci* 2001; 46: 893-895.
14. Wang J, Bai X, Wang M, Zhou Z, Bian X, et al. Applicability and accuracy of Demirjian and Willems methods in a population of Eastern Chinese subadults. *Forensic Sci Int* 2018; 292: 90-96.
15. Apaydin BK, Yasar F. Accuracy of the demirjian, willems and cameriere methods of estimating dental age on turkish children. *Niger J Clin Pract* 2018; 21: 257-263.
16. Esan TA, Schepartz LA. Accuracy of the Demirjian and

Willems methods of age estimation in a Black Southern African population. *Leg Med (Tokyo)* 2018; 31: 82-89.

17. Karatas OH, Öztürk F, Dedeoğlu N, Çolak C, Altun O. Radiographic evaluation of third-molar development in relation to the chronological age of Turkish children in the southwest eastern Anatolia region. *Forensic Sci Int* 2013; 232: 238.e1-5

18. Mincer HH, Harris EF, Berryman HE. The A.B.F.O. study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. *J Forensic Sci* 1993; 38: 379-390.

19. Altunsoy M, Nur BG, Akkemik O, Ok E, Evcil MS. Applicability of the Demirjian method for dental age estimation in western Turkish children. *Acta Odontol Scand* 2015; 73: 121-125.

20. Celik S, Zeren C, Celikel A, Yengil E, Altan A. Applicability of the Demirjian method for dental assessment of southern Turkish children. *J Forensic Leg Med* 2014; 25: 1-5.

21. Nur B, Kusgoz A, Bayram M, Celikoglu M, Nur M, et al. Validity of demirjian and nolla methods for dental age estimation for Northeastern Turkish children aged 5-16 years old. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 17: e871-877.

22. Celikoglu M, Cantekin K, Ceylan I. Dental age assessment: the applicability of Demirjian method in eastern Turkish children. *J Forensic Sci* 2011; 56: S220-222.

23. Tunc ES, Koyuturk AE. Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. *Forensic Sci Int* 2008; 175: 23-26.

24. Nik-Hussein NN, Kee KM, Gan P. Validity of Demirjian and Willems methods for dental age estimation for Malaysian children aged 5-15 years old. *Forensic Sci Int* 2011; 204: 208.e1-6.

25. Ambarkovaa V, Galić I, Vodanović M, Biočina-Lukenda D, Brkić H. Dental age estimation using Demirjian and Willems methods: Cross sectional study on children from the Former Yugoslav Republic of Macedonia. *Forensic Sci Int* 2014; 234: e1-7.

26. Yang Z, Geng K, Liu Y, Sun S, Wen D, et al. Accuracy of the Demirjian and Willems methods of dental age estimation for children from central southern China. *Int J Legal Med* 2019; 133: 593-601.

27. Ozveren N, Serindere G. Comparison of the applicability of Demirjian and Willems methods for dental age estimation in children from the Thrace region, Turkey. *Forensic Sci Int* 2018; 285: 38-43.

28. Akkaya N, Yilanci HÖ, Göksülük D. Applicability of Demirjian's four methods and Willems method for age estimation in a sample of Turkish children. *Leg Med (Tokyo)* 2015; 17: 355-359.

29. Tunc ES, Koyuturk AE. Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. *Forensic Sci Int* 2008; 175: 23-26.

30. Onat Altan H, Altan A, Bilgiç F, Akıncı Sözer Ö, Damlar İ. The applicability of Willems' method for age estimation

in southern Turkish children: A preliminary study. *J Forensic Leg Med* 2016; 38: 24-27.

31. Nystrom M, Ranta R, Kataja M, Silvola H. Comparisons of dental maturity between the rural community of Kuhmo in northeastern Finland and the city of Helsinki. *Community Dent Oral Epidemiol* 1988; 16: 215-217.

Sella tursika köprülenmesi ile maksiller darlık arasındaki ilişkinin araştırılması

Investigation of the relationship between maxillary deficiency and sellar bridge

Dr. Öğr. Üyesi Yeşim Deniz

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız,
Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Çanakkale
Orcid ID: 0000-0002-6967-5378

Dr. Öğr. Üyesi Semiha Arslan

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti A.D., Bolu
Orcid ID: 0000-0001-9241-8882

Geliş tarihi: 7 Ocak 2020

Kabul tarihi: 9 Mayıs 2020

doi: 10.5505/yeditepe.2020.59389

Yazışma adresi:

Dr. Yeşim Deniz
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi Ek Bina Kat: 4 Oda No: 413
Çanakkale
Tel: +905073578000
E-posta: yesimdeniz@comu.edu.tr

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı sella tursika köprülenmesi ile maksiller darlık arasındaki ilişkinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmada, 2017-2019 yılları arasında ortodonti kliniğinde tedavi görmekte olan 18-30 yaşları arasındaki 73 adet maksiller darlık teşhisi almış olan hasta ile 73 adet herhangi bir iskeletsel anomalisi bulunmayan hastanın sella tursika köprülenme tipleri sefalometrik radyografiler üzerinde karşılaştırıldı. Çalışmaya dahil edilen sefalometrik radyografilerin tümü sistemik açıdan sağlıklı, ortognatik cerrahi veya baş boyun bölgesinden herhangi bir travma geçirmemiş olan ortodonti hastalarına ait iyi kaliteli görüntülerdi. Sella tursika köprülenme tipleri Sınıf I (kalsifikasyon yok), Sınıf II (parsiyel kalsifikasyon) ve Sınıf III (tam kalsifikasyon) olarak sınıflandırıldı. Sella tursika köprülenme tipleri ile çalışma grubu ve kontrol grubu arasındaki ilişki ki-kare testi kullanılarak değerlendirildi. Post Hoc çoklu karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi yapılarak %95 güven aralığında analizler sürdürüldü. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edildi.

Bulgular: Sınıf I (kalsifikasyon yok), sella tursika köprülenmesi kontrol grubunda çalışma grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla, Sınıf II (parsiyel kalsifikasyon) sella tursika köprülenmesinin ise çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görüldü ($p<0.05$). Cinsiyetle sella tursika köprülenme tipleri arasındaki ilişki karşılaştırıldığında maksiller darlık teşhisi olan kadın hastalarda Sınıf II (parsiyel kalsifikasyon) sella tursika köprülenmesi anlamlı düzeyde fazla görüldü ($p>0,05$).

Sonuç: Bu çalışmanın sonucunda, sella tursika köprülenmesi ile maksiller darlık arasında ilişki gözlemlenmiştir. Sella tursika köprülenmesinin olası maksiller darlık oluşumu hakkında öngörü sağlayabileceği veya hastanın yüz profili hakkında bilgi verebileceği düşünülmektedir. Bu çalışma maksiller darlık ile sella tursika köprülenmesi arasındaki ilişkinin incelendiği ilk çalışma niteliğindedir.

Anahtar kelimeler: Ortodonti, radyoloji, sefalometri, sella tursika

SUMMARY

Aim: The aim of this study was to evaluate the relationship between sella turcica bridging and maxillary deficiency.

Materials and Method: In this retrospective study, sella turcica bridges of 73 maxillary deficiency cases and 73 patients without any skeletal anomalies who were 18-30 years of age and treated in orthodontic clinic between 2017-2019 years were compared on cephalometric radiographs. All cephalometric radiographs included in the study were good quality images of systemically healthy orthodontic patients who without head and neck trauma or orthognathic surgery. Sella turcica bridges were classified as Class I (no calcification), Class II (partial calcification) and Class III (full calcification). The relationship between sella turcica bridging types and the maxillary deficiency was evaluated using the chi-square test. Bonferroni correction was performed in Post Hoc multiple

comparisons and analyzes were performed at 95% confidence interval. Statistical significance level was accepted as 0.05.

Results: Class I (no calcification), sella turcica bridging was significantly higher in the control group than in the study group ($p < 0.05$). Class II (partial calcification) sella turcica bridging was higher in the study group than the control group ($p < 0.05$). Class II (partial calcification) bridges were significantly higher in female patients with maxillary deficiency when gender and sella turcica bridging types were compared ($p > 0.05$).

Conclusion: In conclusion, this study is the first to report the relationship between maxillary deficiency and sella turcica bridging. The sella turcica bridging, which can be detected on cephalometric radiography, may provide knowledge about possible maxillary deficiency or provide information about the patient's facial profile.

Key words: Cephalometry, orthodontics, radiology, sella turcica

GİRİŞ

Sella tursika içerisinde hipofiz bezinin konumlanması nedeniyle nörokranial ve kraniyofasiyal yapıların radyolojik değerlendirmesinde kullanılan çok önemli bir anatomik yapıdır. Sella tursika embriyolojik gelişim boyunca nöral krest hücrelerinin maksillar ve frontonazal gelişim alanlarına migrasyonunda bir anahtar noktadır.¹ Sella noktası sefalometrik analizlerde sıklıkla kullanılan bir landmark olmasından dolayı sella tursika anatomisi ortodontik tedavi planlamasında oldukça önem taşımaktadır. Hipofiz bezinin, sfenoid kemiğin intra-kraniyal yüzeyinde oturduğu çukura fossa hypophysialis ismi verilir ve bu yapı posteriora dorsum sella ile, anteriorda tüberkulum sella ile sınırlanır. Sella tursika bu üç yapıdan; fossa hypophysialis, sfenoid kemiğin dorsum sellası ve tüberkulum sellasından oluşmaktadır. Sfenoid kemiğin ala minörünün medialindeki uzantıya anterior klinoid çıkıntı, dorsum sellanın üst-dış tarafındaki uzantılara posterior klinoid çıkıntı adı verilir. Bu klinoid çıkıntılara tentorium serebellinin (oksipital loblar ile serebellar hemisferler arasında bulunan dura materin uzantısıdır) uçları tutunur.²

Sella tursikanın anatomisi, şekli ve boyutları yönünden çok yönlü olarak araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Sella tursikanın anterior ve posterior klinoid çıkıntılarının füzyonu (interklinoid ligamanın ossifikasyonu) da bu incelemeler arasında yer almaktadır. Interklinoid ligamanın ossifikasyonuna ilişkin isimlendirme belirsizdir. Literatürde bu klinoid çıkıntılarının birleşmesi interklinoid taenia,³⁻⁶ sella tursikanın köprülenmesi,⁷ interklinoid osseöz köprü⁸ olarak isimlendirilmiştir. Bu interklinoid bağlantılarda önemli nöronal ve vasküler bağlantılar bulunmaktadır, dolayısıyla klinik ve cerrahi yaklaşımlarda oldukça önemlidir.⁹

Sella tursikanın köprülenmesi ile maloklüzyonlar, maksillofasiyal iskeletsel bozukluklar ve dental patolojiler arasın-

daki ilişkiler ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.¹⁰⁻¹⁴ Beckett ve ark.¹⁵ 177 hastada yürüttükleri çalışmalarında ileri seviyedeki kraniyofasiyal anomalilerle sella tursikanın köprülenmesi arasında ilişki gözlemlemişlerdir. Çalışmalarında sella tursika köprülenmesini Tip A: kurdele biçiminde füzyon, tip B: anterior ve/veya posterior klinoid çıkıntıların uzaması olarak iki farklı tipte incelemişlerdir.¹⁵ Leonardi ve ark.¹⁰ sella tursikanın köprülenmesi ile dental patolojiler arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında sella tursikanın uzunluğu sella tursikanın çapına eşit veya üçte dördünden büyükse sella tursika köprülenmesini kalsifikasyon yok (Sınıf I), üçte dördünden küçük veya eşitse parsiyel kalsifikasyon (Sınıf II), tamamen kalsifikasyon varsa Sınıf III olarak sınıflandırmışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında sella tursikanın köprülenmesi ile dental patolojiler arasında ilişki tespit etmişlerdir. Leonardi ve ark.¹³ sella tursikanın köprülenmesi ile dental transpozisyonlar arasındaki, Dasgupta ve ark.¹⁶ ise Sınıf II maloklüzyonlarla arasındaki ilişkiyi rapor etmişlerdir. Önceki çalışmalarda sellar boyut ve şeklinin Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III maloklüzyonlarla ilişkisi de rapor edilmiştir.¹⁷

Bu makalede araştırmış olan maksiller darlık ile sella tursikanın köprülenmesi arasındaki ilişki ile ilgili yapılan bir araştırmaya literatürde henüz rastlanılmamıştır. Bu çalışmanın amacı sella tursikanın köprülenmesi ile maksiller darlık arasındaki ilişkinin değerlendirilmesidir. Çalışmanın sıfır hipotezi sella tursikanın köprülenmesi ile maksiller darlık arasında ilişki olmadığı yönündedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu retrospektif çalışma yaklaşımı Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı. Çalışmada 2017-2019 yılları arasında Çanakkale 18 Mart Üniversitesi'nde tedavi görmekte olan hastalara ait tedavi öncesinde elde edilmiş olan lateral sefalometrik görüntüler ve hasta kayıtları analiz edildi. Çalışma ve kontrol grupları oluşturulurken hasta seçimi hastaların klinik bulgu kayıtları ve sefalometrik analizlerin ışığında yapıldı. Çalışma büyüme ve gelişimini tamamlamış olan 18-30 yaş grubu¹⁸ hastalar üzerinde yürütülmüştür.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 1) 18-30 yaşları arasındaki sistemik açıdan sağlıklı hastalar,
- 2) Ortognatik cerrahi geçirmemiş olan hastalar,
- 3) Baş boyun bölgesinden herhangi bir travma geçirmemiş olan hastalar,
- 4) Değerlendirmeye uygun lateral sefalometrik görüntüleri olan hastalar,
- 5) Çalışma grubu için maksiller darlık teşhisi almış hastalar,
- 6) Kontrol grubu için herhangi bir iskeletsel anomalisi olmayan hastalardır.

Gerekli Hasta Sayısının Hesaplanması

Çalışmanın örneklem büyüklüğü G-power programının

3.1.9.4 versiyonu kullanılarak, yapılmış olan benzer bir çalışma örnek alınarak %85 güven aralığında, 0,05 alfa değeri ile hesaplandı.¹⁹ Örneklem büyüklüğü her bir grup için 66 örnek olarak bulundu. Çalışma grubu 2017-2019 yılından sonra tüm maksiller darlık teşhisi alan ve çalışma kriterlerine uygun olan 73 adet maksiller darlık hastasının lateral sefalometrik görüntülerinden oluşturuldu. Kontrol grubu da 2017-2019 yılları arasında herhangi bir iskeletsel anomalisi olmayan ve çalışma kriterlerine uygun olan 73 adet hastanın lateral sefalometrik görüntülerinden oluşturuldu.

Maksiller darlığın teşhis yöntemi

Araştırmaya dahil edilen vakaların arşivlenmiş olan alçı modelleri, ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları, klinik muayene bulguları ile röntgen kayıtları değerlendirildi. Kayıtlar değerlendirildiğinde tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanış, üst çene diş kavsinin üçgen formu, damak kubbesinin dar ve derin şekli ile bukkal koridor değerlendirilmesinde karanlık üçgenlerin geniş olması maksiller darlığın göstergelerinden olduğundan,^{20,21} bu kriterlerin olduğu uygun vakalar tespit edildi.²² Tespit edilen vakaların alçı modelleri üzerinde birinci premolar ve birinci molar dişlerin arasındaki lingual ark genişlikleri Howe ve ark.²² yöntemi kullanılarak ölçüldü. Lingual ark genişlikleri, sağ ve sol üst çene arkındaki 1. premolar ve 1. molar dişlerin arasındaki transversal yöndeki mesafe kumpas yardımıyla, dişlerin lingual yüzeylerinin servikal bölgelelerinin mezio-distal yöndeki orta noktalarından başlayarak ölçüldü. Üst çene birinci premolar dişler arasındaki transversal mesafe <27 mm ve birinci molar dişler arasındaki transversal mesafe <34 mm olan vakalar maksiller darlık maloklüzyonuna sahip gruba dahil edildi.²³

Sefalometrik Radyografi

Panoramik- sefalometrik cihazı (Vatech, PaX-Uni3D, Yongin, Kore Cumhuriyeti) ile elde edilmiş olan tedavi öncesi lateral sefalometrik görüntüleri kullanıldı. Tüm hastaların lateral sefalometrik görüntüleri aynı cihazla, aynı standart teknikte alınmış görüntülerdi. Çalışmaya dahil edilen tüm lateral sefalometrik görüntüler kraniyofasiyal yapılarla birlikte sella tursikanın anatomisini gösterecek şekilde iyi bir radyolojik kaliteye sahipti. Sefalometrik incelemeler, bir ağız, diş ve çene radyoloğu tarafından Eonis 22 monitor (MDRC-2222, Barco, Kortrijk, Belçika) üzerinde, yarı-karanlık ışıklandırılmalı ortamda gerçekleştirildi. Midsagittal magnifikasyon %110'du. Lineer ölçümler yapılmadan önce tüm görüntüler NIH ImageJ 1.34e versiyon yazılımı kullanılarak kalibre edildi. Gözlemci içi uyumu değerlendirebilmek amacıyla 50 adet lateral sefalometrik görüntü seçilerek aynı koşullar altında ilk incelemeden 2 hafta sonra tekrar değerlendirildi.

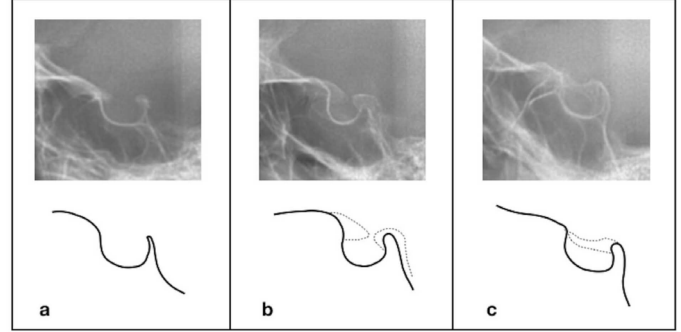
Sella tursika köprülenmesinin lateral sefalometrik görüntü üzerinde değerlendirilme parametreleri:^{10,18}

Sınıf I (Kalsifikasyon yok): Sella tursikanın uzunluğu, sella

tursikanın anteroposterior uzunluğuna eşit veya üçte dördünden büyükse,

Sınıf II (Parsiyel kalsifikasyon): Sella tursikanın uzunluğu, sella tursikanın anteroposterior boyutunun üçte dördünden küçük veya eşitse,

Sınıf III (Tam kalsifikasyon): Klinoid çıkıntılar birleşmiş veya superpoze olmuşsa Sınıf III sella tursika köprülenmesi olarak değerlendirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Sella tursika köprülenmesi tipleri. a. Sınıf I (Kalsifikasyon yok), b. Sınıf II (Parsiyel kalsifikasyon), c. Sınıf III (Tam kalsifikasyon)

İstatiksel Analiz

Veriler tanımlayıcı istatistiklerle analiz edildikten sonra takip eden analizler için Ki-kare testi kullanıldı. Post Hoc çoklu karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi yapılarak analizler sürdürüldü. Sella tursika köprülenmesi tipleri ile çalışma ve kontrol grupları arasındaki ilişki değerlendirilirken %95 güven aralığında analizler yapıldı. İstatiksel analiz SPSS İstatistik Versiyon 21 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) kullanılarak yapıldı. Gözlemci içi uyum kappa analizi ile incelendi. Kappa analizi değerleri 0,00–0,10 uyumsuz, 0,10–0,40 zayıf uyumlu, 0,41–0,60 orta seviyede uyumlu, 0,61–0,80 iyi derecede uyumlu, 0,81–1,00 çok iyi uyumlu olarak değerlendirildi. İstatistiki anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine göre lateral sefalometrik görüntüler incelendikten sonra maksiller darlığı olan 73 hasta ile iskeletsel bir anomalisi olmayan 73 hasta görüntüsü çalışmaya dahil edildi. Cinsiyetlerin çalışma ve kontrol gruplarındaki dağılımı Tablo 1' de gösterilmiştir.

Tablo 1. Cinsiyetlerle çalışma grubu ve kontrol grubu arasındaki ilişkinin incelenmesi

| | Kadın | Erkek | Toplam | P değeri |
|---------------|-----------------|-----------------|--------|----------|
| Çalışma Grubu | 39 _a | 34 _b | 73 | 0.002 |
| Kontrol Grubu | 56 _a | 17 _b | 73 | |
| Toplam | 95 | 51 | 146 | |

(X²: 13.96, df:1)

Gözlemci-içi uyum kappa analizi ile değerlendirildi. Hesaplanan 0.83 kappa değeri gözlemci içi uyumun çok iyi olduğunu gösterdi (p<0,05).

Sella tursika köprülenmesi sınıfları cinsiyetlere göre incelendiğinde istatiksel olarak anlamlı olmasa da her iki cinsiyette de Sınıf I sella tursika köprülenmesinin sayıca üstün olduğu görüldü (p>0,05). Sella tursika köprülenmesinin çalışma ve kontrol grubunda cinsiyetle ilişkisi ki-kare analizi ile incelendiğinde yalnızca maksiller darlığı olan kadın

hastalarda sınıf II sella tursika köprülenmesinin anlamlı düzeyde daha fazla görüldüğü tespit edildi ($p<0,05$; Tablo 2).

Tablo 2. Sella tursika köprülenmesinin, çalışma ve kontrol grubunda cinsiyetle olan ilişkisinin incelenmesi

| | | Sınıf I | Sınıf II | Sınıf III | Toplam | p değeri |
|---------------|-------|-----------------|-----------------|-------------------|--------|----------|
| Çalışma Grubu | Kadın | 15 _a | 20 _b | 4 _{a, b} | 39 | 0.01 |
| | Erkek | 22 _a | 7 _a | 5 _a | 34 | |
| Kontrol Grubu | Kadın | 43 _a | 10 _a | 3 _a | 56 | |
| | Erkek | 13 _a | 2 _a | 2 _a | 17 | |
| Total | | 93 | 39 | 14 | 146 | |

(X^2 : 20.895, df:2)

Maksiller darlık vakalarıyla iskeletsel anomalisi olmayan vakalar, sella tursika köprülenmesi tipleri yönünden karşılaştırılırken ki-kare analizi kullanıldı. Ki-kare analizinden anlamlı p değeri sonucu alındıktan sonra hangi gruplar arasında farklılıklar olduğu %95 güven aralığında Bonferroni düzeltmesi yapılarak çoklu karşılaştırmalar analizi yapıldı ve sella tursika köprülenmesi tipleri ile maksiller darlık arasında anlamlı sonuç elde edildi (X^2 :11.75, df:3, p :0,02). Maksiller darlığı olan bireylerde Sınıf II tip sella tursika köprülenmesi istatistiksel olarak daha fazla görüldü ($p<0,05$). Sınıf I sella tursika köprülenmesi ise iskeletsel bir anomalisi olmayan hastalarda anlamlı düzeyde daha çok izlendi ($p<0,05$). Çalışmada toplamda 14 adet Sınıf III tip sella tursika köprülenmesi görüldü ve sella tursikanın tam kalsifikasyonu ile maksiller darlık arasında ilişki gözlemlenmedi ($p>0,05$; Tablo 3).

Tablo 3. Çalışma ve kontrol gruplarının sella tursika köprülenmesi tipleri yönünden karşılaştırılması

| | Çalışma Grubu | Kontrol Grubu | Toplam | p değeri |
|---------------|-----------------|-----------------|--------|----------|
| Sınıf I | 37 _a | 56 _b | 93 | 0.002 |
| Sınıf II | 27 _a | 12 _b | 39 | |
| Sınıf III | 9 _a | 5 _a | 14 | |
| Toplam | 73 | 73 | 146 | |

(X^2 : 13.018, df:2)

Çalışma grubunda toplam 36 adet sella tursika köprülenmesi (Sınıf II ve III) izlenirken; Kontrol grubunda toplamda 17 adet sella tursika köprülenmesi gözlemlendi ($p<0,05$). Çalışmanın sonucunda sella tursikanın köprülenmesi ile maksiller darlık arasında ilişki olmadığı yönündeki sıfır hipotez reddedildi.

TARTIŞMA

Sfenoid kemiğin intra-kranial yüzeyinde yer alan sella tursika Türk eğerine şekil olarak benzetilmesinden dolayı ilk kez bu isimle Blancard'ın Sözlüğü'nde, 1693 yılında anılmıştır.²⁴ Sella tursikanın içerisinde bulunan pitüiter bez, sella tursika ve klinoid çıkıntılarla çevrili durumdadır. Klinoid çıkıntılarının arasındaki inter-klinoid ligamentlerin ossifikasyonu ilk kez 1902 yılında Gaupp,³ 1940 yılında Hochstetter⁵ ve 1966 yılında Kier²¹ tarafından tanımlanmıştır ve gelişimsel bir anomalisi olarak tarif edilmiştir. Araştırmacılar yeni doğan kafataslarında ve fetuslarda bu ligamentler tarafından oluşturulan foramenin varlığını göstermişlerdir.^{3,5,25}

Özdoğan ve ark.⁹ sella tursika köprülenmesinin anatomik olarak önemli yapılara komşu olmasından dolayı kalsifikasyonların bazı yapılarda baskı yaratabileceğini,

rejyonel cerrahi girişimlerde komplikasyonlara neden olabileceğini savunmuşlardır. Platzer, 220 adet kuru kafada yaptığı kadavra çalışmasında sella tursika köprülenmesi izlenen vakaların %25'inde internal karotid arterin gerildiğini ve kavernoöz sinüsten geçtiğini bildirmiştir.⁶

Sella tursika köprülenmesinin yaşa bağlı fizyolojik bir durum ya da gelişimsel bir anomalisi olması ihtimalleri üzerinde anlaşmazlıklar bulunmaktadır. Leonardi ve ark.,¹⁰ sella tursika köprülenmesi oluşumunun sfenoid kemiğin kompleks ossifikasyonundan kaynaklandığını ve dolayısıyla bu köprülenmelerin gelişimsel bir anomalisi olabileceğini savunmuşlardır. Benzer şekilde Hochstetter⁵ ve Kier,²⁶ sella tursika köprülenmesinin gelişimsel bir anomalisi olduğunu, fetüs ve bebek kafatasında foramen oluşumuna kattığını öne sürmüşlerdir. Özdoğan ve ark.⁹ ise 50 adet taze kadavrada yaptıkları çalışmalarında interklinoid ligament ossifikasyonunun yaşla ilişkili olmadığını gözlemişlerdir. Araştırmacılar ossifikasyonların sfenoid kemiğin kompleks embriyolojisinden kaynaklanabileceğini savunmuşlardır. Lang ve ark.,⁷ sella tursika köprülenmesini inceledikleri kadavra çalışmalarında 9 yaşındaki kurukafada tam kalsifiye sella tursika köprülenmesinin tam ortasında anterior ve posterior klinoid çıkıntılarının oluşturduğu sutur hattını izlemişler ve araştırmacılar interklinoid ligamentin erken yaşta kalsifiye olduğunu savunmuşlardır. Bununla birlikte sella tursikanın büyüme ve gelişim süresince morfolojisinde meydana gelen değişikliklerin incelendiği çalışmalarda 12 yaşından sonra sella tursikanın morfolojisinde çok önemsiz denilebilecek değişiklikler olduğunu, sella tursikanın anterior kısmının iç yüzeyinde kemik apozisyonun azaldığı ve posterior duvarının rezorpsiyonunun ise daha uzun periyotta devam ettiği rapor edilmiştir.²⁶⁻²⁸ Acheson ve Archer'a göre ise, temel değişim posteriora yani dorsum sellada meydana gelmektedir.²⁹ Araştırmacılar, fossanın anterior duvarında rezorpsiyon çok olursa, anterior duvarın görüntüsü üzerine düşen klinoid çıkıntılarının görüntüsünün çocuk büyüdükçe posteriora kaymış gibi ve fossanın ağzını kapatmış gibi görünmesi gerektiğini savunmaktadır. Sunulan bu çalışma büyüme ve gelişimin tamamlanmasından sonra yürütülerek, sella tursika köprülenmesi prevalansının yanlış değerlendirilmesinin önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Bugüne kadar sella tursika köprülenmesinin çeşitli anomalilerle ilişkilendirildiği çalışmalar bulunmaktadır. Sella tursika köprülenmesi ile hormonal ve mental bozuklukların ilişkilendirildiği çalışmalar diğer çalışmalara öncü niteliğinde olmuştur.^{30,31} Bu çalışmaları takiben Williams sendromu ve Axenfeld-Rieger gibi sendromları sella tursika köprülenmesi ile ilişkilendirilmiştir.^{32,33}

Daha önce yapılmış çalışmalarda sella tursika ile maloklüzyonlar ve dental anomalilerin arasındaki ilişkiler rapor edilmiştir. Leonardi ve ark.¹³ palatinal kanin transpozisyonu veya mandibular ikinci premolar eksikliği bulunan 34

Kafkas hastada yürüttükleri çalışmalarında sella tursika köprülenmesi ile dental transpozisyonlar arasında ilişki olduğunu rapor etmişlerdir. Marcotty ve ark.³³ 400 hastada yürüttükleri çalışmalarında Sınıf III maloklüzyonla sella tursika köprülenmesi arasında ilişki olduğunu göstermişlerdir. Dasgupta ve ark.¹⁶ 205 hasta üzerinde yürüttükleri çalışmalarında sella tursika köprülenmesi ile Sınıf II maloklüzyonlar arasında ilişki olduğunu rapor etmişlerdir. Büyük ve ark.³⁴ da 410 tane adolesan ve genç yetişkin Türk bireylerde yürüttükleri çalışmalarında maksillanın kafa kaidesine göre eğimi (PP-SN açısı) ile sella tursika köprülenmesi arasında ilişki bulmuşlardır. Literatürde maksiller darlık ile sella tursika köprülenmesi arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya henüz rastlanılmamıştır. Bu sunulan çalışmada ise maksiller darlık ile sella tursika köprülenmesi arasındaki ilişki incelenmiş olup, Sınıf I sella tursika köprülenmesinin kontrol grubunda anlamlı düzeyde fazla olduğu, Sınıf II sella tursika köprülenmesinin ise çalışma grubunda daha fazla olduğu görülmüştür. Tam kalsifikasyon ise toplam 14 lateral sefalometrik görüntüde tespit edilmiştir ancak sayıca çalışma grubunda üstün olmasına rağmen istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Tam kalsifikasyon ile maksiller darlık arasında ilişki gözlemlenememesinin nedeninin örnek büyüklüğü olabileceği düşünülmektedir.

Sella tursika köprülenmesi ile maloklüzyonlar ve diğer anomalilerin arasındaki ilişkinin mekanizmasının incelenmesine ihtiyaç vardır. Adenohipofiz bezinin, maksillofasial bölgelere ve sella tursikanın anterior kısmına olan etkisi Kjær tarafından raporlanmıştır.¹ Ancak sella tursika köprülenmesinin hangi mekanizmalar nedeniyle maksillofasial bölgede izlenen anomalilerle ilişkili olabileceğinin, anomalilere spesifik olarak aydınlatılması gerekmektedir.

Çalışmanın kısıtlılıkları: Sella tursikanın boyutsal ve hacimsel ölçümlerinin de maksillofasial bölgedeki iskeletsel anomalilerle ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır.^{18,35} Bu çalışma yürütülürken yalnızca sella tursika köprülenmesi incelenerek yürütülmüş, boyutsal ve hacimsel ölçümler değerlendirilmeye alınmamıştır. Bununla birlikte çalışma 2D radyogramlardan yürütülmüştür, interklinoid mesafenin lineer ölçümlerinin 3D görüntülerden yapılması veya kadavra üzerinde çalışılması daha doğru sonuç verecektir. Sella tursikanın boyutsal özelliklerinin, anatomik özelliklerinin ve sella tursika köprülenmesinin maksiller darlık üzerindeki etkisinin daha kapsamlı olarak tomografi kesitlerinde ve daha geniş örnek büyüklüğünde incelenmesi gelecekteki yapılacak çalışmaların amaçları arasında yer almaktadır.

SONUÇ

Bu çalışma maksiller darlık ile sella tursika köprülenmesi arasındaki ilişkinin incelendiği ilk çalışma niteliğindedir. Sınıf II (parsiyel kalsifikasyon) sella tursika köprülenmesinin maksiller darlık ile ilişkili olabileceği görülmüştür. Radyografik incelemelerin, sella tursika köprülenmesi göz-

lemlenen vakalarda olası maksiller iskeletsel bozukluklar için bilgi sağlayabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Kjær I. Sella turcica morphology and the pituitary gland-a new contribution to craniofacial diagnostics based on histology and neuroradiology. *Eur J Orthod* 2012; 37: 28-36.
2. Bergland RM, Ray BS, Torack RM. Anatomical variations in the pituitary gland and adjacent structures in 225 human autopsy cases. *J Neurosurg* 1968; 28: 93-99.
3. Gaupp E. Über die Ala temporalis des Säugerschädels und die Regio orbitalis einiger anderer Wirbeltierschädel. *Anat Embryol (Berl)* 1902; 19: 155-230.
4. Lang J. Skull Base and Related Structures - Atlas of Clinical Anatomy. Stuttgart: Schattauer; 1995.
5. Hochstetter F. Über die Taenia interclinoidea, die Commissura alicochlearis und die Cartilago supracochlearis des menschlichen Primordiakraniums. *Gegenbaurs Morph Jb* 1940; 84: 220-243.
6. Platzer W. Zur Anatomie der 'sellabrücke' und ihrer Beziehung zur a. carotis interna. *Fortschr. Röntgenstr* 1957; 87: 613-616.
7. Lang J. Structure and postnatal organization of heretofore uninvestigated and infrequent ossifications of the sella turcica region. *Acta Anat* 1977; 99: 121-139.
8. Inoue T, Rhoton AL Jr, Theele D, Barry ME. Surgical approaches to the cavernous sinus: a microsurgical study. *Neurosurg* 1990; 26: 903-932.
9. Ozdogmus O, Saka E, Tulay C, Gurdal E, Uzun I, Cavdar S. Ossification of interclinoid ligament and its clinical significance. *Neuroanatomy* 2003; 2: 25-27.
10. Leonardi R, Barbato E, Vichi M, Caltabiano M. A sella turcica bridge in subjects with dental anomalies. *Eur J Orthod* 2006; 28: 580-585.
11. Jones RM, Faqir A, Millett DT, Moos KF, McHugh S. Bridging and dimensions of sella turcica in subjects treated by surgical orthodontic means or orthodontics only. *Angle Orthod* 2005; 75: 714-718.
12. Halicioğlu K, Yolcu G, Yavuz İ. Sella tursikanın köprülenmesi ve boyutları ile iskeletsel anomaliler arasındaki ilişki. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2009; 19: 177-180.
13. Leonardi R, Farella M, Cobourne MT. An association between sella turcica bridging and dental transposition. *Eur J Orthod* 2011; 33: 461-465.
14. Ali B, Shaikh A, Fida M. Association between sella turcica bridging and palatal canine impaction. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2014; 146: 437-441.
15. Beक्टर JP, Einersen S, Kjaer I. A sella turcica bridge in subjects with severe craniofacial deviations. *Eur J Orthod* 2000; 22: 69-74.
16. P. Dasgupta, S. Sen, H.S. Srikanth, G. Kamath. Sella Turcica Bridging As A Predictor Of Class II Malocclusion-An Investigative Study. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*

2018; 119: 482-485.

17. Alkofide EA. The shape and size of the sella turcica in skeletal Class I, Class II, and Class III Saudi subjects. *Eur J Orthod* 2007; 29: 457-463.

18. Shrestha GK, Pokharel PR, Gyawali R, Bhattarai B, Giri J. The morphology and bridging of the sella turcica in adult orthodontic patients. *BMC Oral Health* 2018; 18: 45.

19. Sundareswaran S. C.A. Nipun (2015) Bridging the Gap: Sella Turcica in Unilateral Cleft Lip and Palate Patients. *Cleft Palate Craniofac J* 2015; 52: 597-604.

20. Graber TM, Vanarsdall JRL, Vig KWL. *Orthodontics: Currents Principles and Techniques*. 4th ed., St. Louis, Mosby; 2005.

21. Zachrisson BU. Esthetic factors involved in anterior tooth display and the smile, vertical dimension. *J Clin Orthod* 1998; 32: 432-445.

22. Howe RP, McNamara Jr JA, O'connor KA. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am J Orthod* 1983; 83: 363-373.

23. Handelman CS. Adult nonsurgical maxillary and concurrent mandibular expansion; treatment of maxillary transverse deficiency and bidental arch constriction. *Semin Orthod* 2012; 18:134-151.

24. Mutluer S, Sella turcica. *Childs Nerv Syst* 2006; 22: 333.

25. Kier EL. Embryology of the normal optic canal and its anomalies: an anatomic and roentgenographic study. *Invest Radiol* 1966; 1: 346-362.

26. Björk A. Cranial base development: A follow-up xray study of the individual variation in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development. *Am J Orthod* 1955; 41: 198-225.

27. Melsen B. The cranial base. *Acta Odontol Scand* 1974; 32: 1-126.

28. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthod* 1983; 5: 1-46.

29. Acheson RM, Archer M. Radiological studies of the growth of the pituitary fossa in man. *J Anat* 1959; 93: 52-67.

30. Martin, Hans-Otto. Sella Turcica und Konstitution. *J Nerv Ment Dis* 1941; 94: 240-241.

31. Lorenz R. Das Verhalten der Sella turcica bei pathologischen endokraniellen Prozessen. *RöFo-Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren* 1949; 72: 07.

32. Axelsson S, Storhaug K, Kjaer I. Post-natal size and morphology of the sella turcica in Williams syndrome. *Eur J Orthod* 2004; 26: 613-621.

33. Meyer-Marcotty P, Weisschuh N, Dressler P, Hartmann J, Stellzig-Eisenhauer A. Morphology of the sella turcica

in Axenfeld-Rieger syndrome with PITX2 mutation. *J Oral Pathol Med* 2008; 37: 504-510.

34. Buyuk SK, Karaman A, Yasa Y. Relationship between sella turcica bridging and cephalometric parameters in adolescents and young adults. *Oral Radiol* 2019; 35: 245-250.

35. Baidas LF, Al-Kawari HM, Al-Obaidan Z, Al-Marhoon A, Al-Shahrani S. Association of sella turcica bridging with palatal canine impaction in skeletal Class I and Class II. *Clin Cosmet Invest Dent* 2018; 10: 179.

Kompozit materyallerin gingival fibroblast hücrelerindeki oksidan ve antioksidan değerlerine etkisinin incelenmesi

Investigation of the effect of composite materials on oxidant and antioxidant values in the gingival fibroblast cells

Dr. Öğr. Üyesi Elif Ok

Fırat Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Çocuk Diş Hekimliği A.D., Elazığ
Orcid ID: 0000-0002-8574-9883

Dr. Öğr. Üyesi Ali Taghizadehghalehjoughi

Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi Fakültesi,
Farmakoloji ve Toksikoloji A.D., Erzurum
Orcid ID: 0000-0002-3506-0324

Doç. Dr. Hakan Kamalak

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi A.D.,
Kahramanmaraş
Orcid ID: 0000-0002-1497-2009

Geliş tarihi: 19 Kasım 2018

Kabul tarihi: 9 Mayıs 2020

doi: 10.5505/yeditepe.2020.75547

Yazışma adresi:

Dr. Elif Ok
Fırat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Çocuk Diş Hekimliği A.D. Üniversite Mah. 23000
Elazığ
Tel: +905357449547
E-posta: elifok@outlook.com

ÖZET

Amaç: Oral dokular ile dental restorasyonlar arasındaki direkt etkileşimler serbest radikallerin hücrede birikmesi ile oksidatif strese ve hücre hasarına neden olmaktadır. Oksidatif strese dayalı ölçüm yöntemleri bir materyalin biyoyoumluluğunun belirlenmesinde önemli bir yer edinmektedir. Bu çalışmada farklı kompozit materyallerin gingival fibroblast hücrelerinde meydana getirdiği oksidatif stresin TAS (total antioksidan kapasite) ve TOS (total oksidan kapasite) analizleriyle değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada 6 yeni nesil kompozit materyal kullanıldı. (X-tra Fill (Voco-Almanya), G-ænial Posterior (GC Tokyo Japonya), Estelite Sigma Quick (Tokuyama-Japonya), Grandio (Voco-Almanya), Arabesk (Voco-Almanya) Polofil Supra (Voco-Almanya) Her materyal için örnek sayısı 12 olarak belirlendi (n=12). Örnekler teflon kalıplar kullanılarak hazırlandı. GFBCs'lerin 72 saat süreyle örneklerle teması sonucu hücrelerde meydana gelen oksidatif stres durumu TAS ve TOS analizleriyle değerlendirildi.

Bulgular: Gruplardan elde edilen TAS değerleri sırasıyla; PS>AB>GO>ES>XF>GA olarak; TOS değerleri GA>XF>ES>GO>AB>PS olarak tespit edildi.

Sonuç: Bir materyalin sitotoksitesinde; materyalin yapısı, içerdiği monomer oranı, monomer tipi, doldurucu içeriği gibi faktörlerin bir bütün olarak etkili olduğu, monomer yüzdesindeki artışın antioksidan sistem üzerine doğrudan etki ettiği, doldurucu içeriğine eklenen parçacıkların da oksidatif strese etkili olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Kompozit rezin, gingival fibroblast, sitotoksitesite, oksidan, antioksidan

SUMMARY

Aim: Direct interactions between oral tissues and dental restorations cause oxidative stress and cellular damage by accumulation of free radicals in the cell. Oxidative stress-based measurement methods have an important role in determining biocompatibility of a material. In this study, it was aimed to evaluate the oxidative stress caused by different composite materials in gingival fibroblast cells by TAS (total antioxidant capacity) and TOS (total oxidant capacity) analysis.

Materials and Methods: Six different composite materials were used in the study. (X-tra Fill (Voco-Germany), G-ænial Posterior (GC Tokyo Japan), Estelite Sigma Quick (Tokuyama-Japan), Grandio (Voco-Germany), Arabesque (Voco-Germany) Polofil Supra (Voco-Germany) The number of samples for each material was determined as 12 (n = 12). Samples were prepared by using Teflon molds, and oxidative stress status of the cells were evaluated by TAS-TOS (total antioxidant-total oxidant status) analysis as a result of contact of the GFBCs with the samples for 72 hours.

Results: TAS values obtained from the groups are as follows; PS> EU> GO> ES> XF> GA; TOS values were determined as GA> XF> ES> GO> AB> PS.

Conclusion: In the cytotoxicity of a material; It was conclu-

ded that factors such as the structure of the material, the ratio of the monomer it contains, the type of monomer, the filler content are effective as a whole, the increase in the monomer percentages directly affects the antioxidant system, and the particles added to the filler content are also effective in the oxidative stress.

Key words: Composite resin, gingival fibroblast, cytotoxicity, oxidant, antioxidant

GİRİŞ

Diş hekimliğinde kullanılan materyallerin klinik başarısı materyalin mekanik, kimyasal ve estetik özelliklerinin yanında biyolojik güvenilirliği ve doku uyumluluğu ile de ilişkilidir. Materyalin yapısından salınan organik bileşenlerin hücresel düzeyde meydana getirdiği etkiler biyolojik hasarlara neden olmaktadır. Biyolojik olarak güvenilir bir materyal canlı dokularla temas halinde iken lokal veya sistemik reaksiyonlara (toksik, alerjik, immünolojik, mutajenik, karsinojenik vb.) neden olmayan materyal olarak ifade edilmektedir.^{1,2}

Diş hekimliği alanında yaygın kullanım alanına sahip olan rezin içerikli kompozit materyaller yapılarında farklı özelliklerde ve konsantrasyonlarda çeşitli monomerler içermektedir. Bu monomerler yaygın olarak; visköz yapıdaki Bis-GMA (2,2-bis (4-(2 hidroksi-3metakriloksi-profan) fenil)profan) ve UDMA (üretan dimetakrilat); visköz olmayan yapıdaki TEGDMA(trietilen glikol dimetakrilat) ve HEMA(2-hidroksietilmetakrilat) monomerleridir.

Monomerlerin kimyasal ve fiziksel yapıları materyalin sitotoksitesisi üzerinde etkiye sahiptir. Resin esaslı materyallerin içerdikleri monomerlerin toksik yapılarından ötürü uzun zamandır bu materyallerin biyoyumlulukları sorgulanmaktadır.³⁻⁶ Hücrelerde çevresel stres etkeni olarak gösterilen rezin monomerlerin hücre sinyal iletim yolağını ve kompleks hücresel iletişimini bozduğunu bildirilmiştir.⁷ Hücrelerde oksidatif strese neden olan oksidanlar (hidrojen peroksit, süperoksit anyonları ve hidroksil radikalleri) antioksidanlar ile normal hücresel şartlarda denge içerisinde. Fakat rezin monomerlerin hücrelerde reaktif oksijen radikalleri (ROS) üretimine yol açması sonucunda hücre içindeki enzimatik olan ve olmayan antioksidan sistemlerin kapasitesi aşılırsa hücrelerde oksidatif stres meydana gelmektedir.⁸

Oksidatif stres, özellikle vücut için patolojik olan durumlarda oksidan düzeyinin artması ve antioksidan düzeyin azalması sonucu oksidatif metabolizmadaki dengenin oksidatif yöne kayması olarak tanımlanabilir. ROS artışı, hücreler için sıklıkla mitokondri, çekirdek ve membranlar üzerinde hasar oluşturucu etkiye sahiptir. Hücrelerin lipid, protein ve karbonhidrat gibi yapısal bileşenlerinde oksidatif hasarların meydana gelmesiyle hücrelerin apoptoza uğraması mümkündür. Özellikle DNA'nın etkilendiği durumlarda organizmada geri dönüşümsüz mutajenik hasarlar meydana gelebilmektedir.⁹⁻¹¹

Bu çalışmada rezin içerikli farklı dolgu materyallerinin, dişeti fibroblast kök hücrelerinde (GBFCS) meydana getirdiği oksidatif stresin, total oksidan ve total antioksidan analizleriyle değerlendirilmesi amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Örneklerin hazırlanması

Çalışmada 6 farklı yeni nesil kompozit materyal kullanıldı. Çalışmada kullanılan materyallere ait bilgiler Tablo 1'de gösterildi.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kompozit materyaller

| Materyal adı | Üretici firma | Materyal tipi | Matris tipi | Doldurucu içeriği | Doldurucu yüzdesi |
|---------------------------|------------------|---------------------------|--|---|-------------------|
| X-tra Fill (XF) | Voco Almanya | Bulk Fill Kompozit | BisGMA, UDMA, TEGDMA | Zirkonya, silika parçacıkları İterium trifluoride | 86 |
| G-enial Posterior (GA) | GC Tokyo Japonya | Nanohibrit kompozit | UDMA, Dimetakrilat ko-monomerleri | Fluoroalümino silikat partikülleri | 65 |
| Estelite Sigma Quick (ES) | Tokuyama Japonya | Supra-Nanohibrit kompozit | BisGMA, TEGDMA | Küresel silika, zirkonyum partikülleri | 82 |
| Grandio (GO) | Voco Almanya | Nanohibrit kompozit | BisGMA, TEGDMA | Cam seramik partikülleri | 87 |
| Arabesk (AB) | Voco Almanya | Mikrohibrit kompozit | Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, EGDMA | Cam seramik partikülleri | 76,5 |
| Polofil Supra (PS) | Voco Almanya | Mikrohibrit kompozit | Bis-GMA, Di ürethan di metakrilat, BHT, HEMA, UDMA | Silika cam partikülleri | 76,5 |

Power analizi sonucunda örneklem sayısı her materyal için 12 olarak belirlendi (n=12). Kaviteye 2 mm kalınlığında uygulanabilen kompozitler için 2x6 mm'lik, 4 mm kalınlığında uygulanabilen bulkfill kompozitler içinse 4x6 mm lik standart teflon kalıplar kullanıldı. Kalıpların içerisine kompozit materyalleri yerleştirildikten sonra kalıpların alt ve üst yüzeylerine strip bantlar yerleştirildi ve cam lamalar ile preslendikten sonra numuneler LED ışık cihazıyla (Eli-par Freelight II, 3M-ESPE, St.Paul,MN,ABD) 20sn süreyle polimerize edildi. Polimerizasyon işlemi tamamlandıktan sonra kenarlar ve yüzeyler polisaj diskleri ile düzeltildi (Soft-Lex; 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD).

Hücre Kültürünün Hazırlanması

Gingival Fibroblast Kök Hücrelerin (GFBCs) Hazırlanması
GFBCs'ler ATCC firmasından (katalog numarası: PCS-201-018) temin edildi. Krayo falkonlarda gelen hücreler normal oda sıcaklığında çözdürüldü. Hücreler çözüldükten sonra 25 cm² yüzey alanına sahip kültür kapları (flask) içine besi yeri (low glucose DMEM/f12 (Dulbecco's Modified Eagle's), %10 FBS (Fetal Bovine Serum), %1 antibiyotik (penisilin-streptomisin-amfotrisin B içeren) ile birlikte ekildi. Her 3 günde bir medyum (besi ortamı) değişikliği uygulandı. Kültürler günlük olarak kontrol edildi. Hücrelerin yoğunluğu ve morfolojisi inverted ışık mikroskopu kullanılarak gözlemlendi. Hücreler flaskın %80'ini kaplayınca pasaj işlemi yapıldı. Bunun için hücrelerin medyumunu atılarak uzaklaştırıldı. Flask, steril PBS (Phosphate Buffered Saline) (Ca++ ve Mg++ içermeyen) ile yıkandı. PBS uzaklaştırıldıktan sonra 25 cm²'lik flaska 0,4 cc Tripsin/EDTA eklendi ve hücrelerin tabandan ayrılması için hücre kapları 5 dakika

inkübatörde bekletildi. İnkübatörden alınan hücre kabında hücrelerin yüzeyden ayrılıp ayrılmadığı mikroskopla kontrol edilerek flaska 1:1 oranında FBS (FBS, Gibco Invitrogen, Karlsruhe, Almanya) ilave edildi ve flaskın solüsyonunda yüzen hücreler steril tüpe alarak 1200 rpm'de 5 dakika santrifüj edildi. Pellet oluşturan hücrelerin, üst serum sıvısı atıldıktan sonra taze medyum ilave edildi ve kuyucuklu plakalara 100 µl gelecek figur de hücre ekimi işlemi yapıldı ve hücre dağılımının homojen olmasına özen gösterildi. Her kuyucuk başına 1×10⁵ hücrenin gelmesi sağlandı. Plakalar 37° C'de %5 CO₂ içeren nemli ortamda inkübatörde bekletildi.

Hücre Üretim Kaplarının Hazırlanması

Yüzeyi %90-95 oranında kaplayan aktif logaritmik üreme tarzındaki hücreler, pasajlama işlemine benzer biçimde flask tabanından ayrıldı ve taze besi ortamıyla hücre süspansiyonu hazırlandı. Materyallerin yerleştirileceği kuyucuklu plakaların tüm bölmelerine hazırlanmış olan 200 ml hücre süspansiyonu dağıtıldı. Kültür ortamındaki DMEM medyum 5. günde aspire edilerek uzaklaştırıldı. Taze medyum ilavesinin ardından örnekler tekrar inkübasyona bırakıldı. %5 CO₂'li ve 37° C' de nemli ısıdaki 7 günlük inkübasyonun ardından hücrelerin plakların gözlerini tamamen doldurup doldurmadığı ve fibroblastların iğsi karakteristik yapısı mikroskop ile incelendi. UV ışık altında 2 saat boyunca sterilize edilen kompozit örnekleri tek tek; steril presel yardımıyla, steril kabinde hücrelerle doğrudan temas edecek biçimde hücre üretim kaplarına taşındı. 37°C'de %5 CO₂ içeren inkübatörde 72 saat inkübasyon süresi sonunda analizler yapıldı.

Total Oksidan Seviye (TOS) Ölçümün prensibi

Toplam oksidan analizinde kolorimetrik yöntem kullanıldı. Bu yöntem, ortamdaki ferroz iyonunun yapısını ferrik iyonuna oksitleyen oksidan mekanizmasından yola çıkılarak asidik ortamda ferrik iyonlarının ksenol rengi ile kompleks meydana getirmesi temeline dayanmaktadır. Örneklerdeki oksidan miktarıyla bağlantılı olan renk yoğunluğu, spektrofotometrik olarak ölçüldü. İşlem için Rel Assay Diagnostics® firmasının ticari TOS kitleri kullanıldı. Kit bileşenleri içeriğinde; reaktif 1 solüsyonu, reaktif 2 solüsyonu, standart 1 solüsyonu, standart 2 solüsyonu yer almaktadır. TOS seviyesini belirlemek için 75 µl plazma örneğinin olduğu kuyucuklara 500 µl Reaktif 1 solüsyonu eklenerek 530 nm'de ilk absorbans değeri okundu. Ardından aynı kuyucuk içerisine 25 µl Reaktif 2 solüsyonu eklendi ve 10 dk oda sıcaklığında bekletildi. Bekletme süresinin sonunda 530 nm' de ikinci absorbans değerleri elde edildi. Elde edilen değerler aşağıdaki formül kullanılarak 'mmol H₂O₂ Equiv./ L' cinsinden belirtildi.

$$TOS = \frac{\Delta \text{Örnek absorbans değeri}}{\Delta \text{ST2 absorbans değeri}} \times 20$$

Total Antioksidan Seviye (TAS) Ölçümün prensibi

TAS düzeyinin tespitinde; 2-2'-azinobis (3-ethylbenzothiazoline 6-sülfonat= ABTS+) olarak ifade edilen radikalın ortamdaki antioksidanların toplam konsantrasyonlarıyla orantılı olarak dekolarize olmasını temel almaktadır. Bu işlem için Real AssayDiagnostics® (Turkey) ticari kiti kullanıldı. Kit bileşenleri içeriğinde; reaktif 1 solüsyonu, reaktif 2 solüsyonu, standart 1 solüsyonu, standart 2 solüsyonu yer almaktadır.

TAS seviyesini belirlemek için 30 µl örnek içeren kuyucuklara 500 µl Reaktif 1 solüsyonu ilave edilerek 660 nm'de ilk absorbans değeri okundu. Ardından aynı kuyucuklara 75 µl Reaktif 2 solüsyonu eklenerek oda sıcaklığında 10 dk bekletildi. Bekletme süresinin sonunda 660 nm'de ikinci absorbans değeri okundu. Ölçülen absorbans değerleri aşağıda görülen formüde uygun figur de yerlerine konularak mmol Trolox Equiv./L cinsinden TAS düzeyleri tespit edildi.

$$TAS \text{ (mmol Trolox Equiv./L)} = \frac{(\Delta \text{Standart 1 absorbans değeri} - \Delta \text{Örnek absorbans değeri})}{(\Delta \text{Standart 1 absorbans değeri} - \Delta \text{Standart 2 absorbans değeri})}$$

İstatistiksel analiz

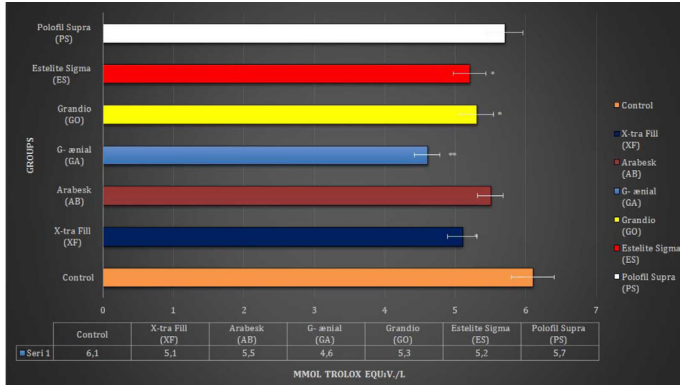
Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde power analizinden yararlanıldı (n=12). Çalışmadan elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Verilerin analizinde, değişkenlerin kontrol grubu ile olan etkileşimlerini tespit etmek için tek yönlü ve iki yönlü varyans analizi (ANOVA) yöntemi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık p<0.05 ve p<0.001 seviyelerinde değerlendirildi.

BULGULAR

6 farklı kompozit materyalin uygulandığı gruplarda ve kontrol grubunda 72 saat sonunda belirlenen TOS bulgularının grup ortalama değerleri ve istatistik sonuçları şekil 1'de; TAS bulgularının grup ortalama değerleri ve istatistik sonuçları ise şekil 2'de görüldüğü gibidir.



Şekil 1. TOS analizi sonuçları (p<0,05* /p<0,01**)



Şekil 2. TAS analizi sonuçları ($p < 0,05$ */ $p < 0,01$ ***)

Elde edilen TOS değerleri sırasıyla $GA > XF > ES > GO > AB > PS$; TAS değerleri sırasıyla $GA < XF < ES < GO < AB < PS$ şeklindedir. Herhangi bir materyalin uygulanmadığı kontrol grubundaki TOS değeri en düşük dolayısıyla TAS değeri en yüksek bulunmuştur. PS ve AB gruplarından elde edilen TOS değerlerinin kontrol grubundan daha yüksek; TAS değerlerinin daha düşük olduğu gözlenmiş olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. GA, XF, ES, GO gruplarından elde edilen TOS değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı figür de kontrol grubundan daha yüksek; TAS değerlerinin ise istatistiksel olarak anlamlı figür de kontrol grubundan daha düşük olduğu gözlenmiştir.

TARTIŞMA

Ağız içi dokularla doğrudan veya dolaylı olarak temas halinde bulunan dental materyallerin güçlü mekanik özelliklerine ek olarak yüksek oranda biyouyumlu olması büyük önem taşımaktadır¹². Oral dokular ile restorasyonlar arasındaki direkt etkileşimler biyouyumluluğu etkileyebilmektedir. Plak ve gingival indekslerde olduğu gibi sonda lanabilen cep derinliğinin de 5-6 yıllık direkt restorasyonlara komşu bölgelerde yüksek oranda toksik bulunduğu bildirilmiştir.¹³ Bu nedenle çalışmamızda dişeti fibroblast hücreleri tercih edildi.

Materyallerin sitotoksik etkilerini araştırırken farklı teknik ve metotların araştırmacılar tarafından kullanıldığı gözlenmektedir. İn-vitro testler, diğer biyouyumluluk testlerine kıyasla; kısa sürede sonuçlandırılabilir olmaları, hayvan deneyleri veya klinik kullanım testlerinden daha az masraflı olmaları, kontrol ve standardize edilebilirliği, geniş çapta taramaya iyi uyum sağlamaları gibi önemli avantajlara¹⁴ sahip olmaları nedeniyle bu çalışmada da in vitro testler kullanıldı.

Hücrelerde gerçekleşen normal aerobik metabolizma reaksiyonları neticesinde ortaya çıkan hidroksil, hidrojen peroksit ve süperoksit gibi reaktif radikallerinin yüksek seviyelerde ortamda bulunması hücre ve dokularda oksidatif stresin artmasına ve hücresel hasara neden olmaktadır. Oksidatif stres, metabolik prooksidan üretiminin antioksidan kapasiteyi aştığında meydana gelen durumdur.^{15,16} Oksidatif strese dayalı ölçüm yöntemlerinin bir materyalin biyouyumluluğunun belirlenmesinde önemli bir rol oynadığı görülmektedir.¹⁷ Bu nedenle çalışmamızda oksidatif

strese dayalı ölçüm yöntemleri olan TAS ve TOS analizleri ile rezin esaslı kompozit materyallerin gingival fibroblastlarda meydana getirdiği oksidatif hasarın değerlendirilmesi amaçlandı.

Rezin esaslı materyallerin biyouyumluluğu materyalden salınan organik maddelerin miktarı, doldurucu içeriği, doldurucu yapısı ve yüzdesiyle ilişkili olduğu bilinmektedir. Materyallerin yetersiz polimerizasyonu ve çözünmelerine bağlı olarak materyallerden salınan rezin içeriğinin sitotoksitesiyeye yol açabileceği belirtilmiştir.¹⁸⁻²⁰

Kompozitlerin yetersiz polimerizasyonu sonucunda veya polimerizasyondan sonra kimyasal, fiziksel ve mekaniksel erozyonlara bağlı olarak materyallerden kısa sürede ve uzun sürede salınan monomerlerin, pulpa, gingival ve pulpanöron hücrelerinde apoptoza sebebiyet veren serbest oksijen radikallerinin üretilmesine, redoks dengesinin bozulmasına neden olduğu bildirilmiştir.^{8,21-24}

İnsan gingival fibroblast hücreleri ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, salınan HEMA, UDMA, TEGDMA gibi monomerlerin, hücrelerde antioksidan mekanizmasında önemli rol oynayan glutatyonun erken dönemde tükenmesine sebep olduğu tespit edilmiştir.^{22,25,26}

Volk ve ark.²⁶'nın farklı rezin monomerlerin hücrelerde meydana getirdiği oksidatif stresi değerlendirdikleri bir çalışmada glutatyon tükenme hızı monomere göre sırasıyla küçükten büyüğe doğru UDMA, TEGDMA, Bis GMA ve HEMA olarak belirlenmiştir. Engelmann ve ark.²⁷'nin yaptığı bir çalışmada ise Bis-GMA'nın dişeti fibroblastlarında TEGDMA' a kıyasla çok daha düşük konsantrasyonlarda bile daha fazla antioksidan metabolizmada önemli rol oynayan glutatyon havuzunda azalmaya sebep olduğu tespit edilmiştir. Moharamzadeh ve ark.³² yaptıkları çalışmalarında TEGDMA monomeri içeren kompozit rezinlerin oral dokular üzerindeki sitotoksik etkisini vurgulayarak; monomerlerin toksisitesini sırasıyla büyükten küçüğe doğru Bis-GMA, TEGDMA, UDMA olarak belirtmişlerdir.

Rezinlerden salınan artık monomer miktarının ve hücrelerde oluşturduğu oksidatif stresin polimerizasyon derecesi, materyalin monomer kimyasal yapısına, çözücünün yapısına, matrikste moleküller arası oluşan çapraz bağlara ve çevresel faktörlere bağlı olduğu tespit edilmiştir.²⁸⁻³¹

Bir materyalin toksisite potansiyeli materyalin lipofilik, hidrofilik ya da hidrofobik olmasıyla da yakından ilişkilidir. Ayrıca düşük moleküler ağırlığa sahip monomerlerin yüksek molekül ağırlıklı monomerlerden; dallanmış zincir yapısına sahip rezin monomerlerin ise düz zincir yapısına sahip olanlardan daha toksik potansiyelde olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.^{33,34} Yapılan çalışmalarda rezin esaslı materyallerden düşük molekül ağırlığına sahip lipofilik bileşenlerin salındığı ve bu bileşenlerin hücre membranlarıyla etkileşime girerek membranlarda birikimi sonucunda hücrelerde toksik reaksiyonların meydana getirdiği bildirilmiştir.^{28,35,36}

Hücrelerde sıcaklık ve biyoaktif kimyasallar gibi stres faktörleriyle karşılaşılarda koruma amaçlı hücreler tarafından ısı şok proteinleri üretilmektedir. Noda ve ark.³⁷'nin insan monositlerinde yaptığı çalışmada HEMA ve TEDGMA'nın ısı şok proteini olan HSP 72'yi baskıladığını ve hücrelerin savunma mekanizmasını azalttığı tespit edilmiştir.

Janke ve ark. Yaptıkları çalışmalarında TEDGMA'nın hücrelerde apoptoza ve nekroze sebep olabileceği sonucuna varmışlardır.³⁸ Isaa ve ark.³⁹ rezin monomerlerin insan dişeti fibroblastları üzerindeki sitotoksitesisini inceledikleri çalışmalarında, rezinlerden salınan monomerlerin tamamının hücrelerin mitokondriyal aktivitesini azalttığını; sitotoksitesisi en az olan monomerin HEMA; en fazla olan monomerin Bis-GMA olduğunu tespit etmişlerdir.

Chang ve ark.⁴⁰ çalışmalarında; UDMA monomerinin doza bağlı olarak hamster ovaryum hücrelerinde reaktif oksijen radikalleri üretimine ve hücre döngülerinde negatif değişikliklere sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Demirci ve ark.⁴¹'nin çalışmasında 1,5 mmol/L TEDGMA monomerinin reaktif oksijen radikallerini pulpa hücrelerinde yaklaşık üç katına çıkardığını tespit edilmiştir.

Samuelsen ve ark.⁴²'nin yapmış oldukları bir çalışmada TEDGMA ve HEMA monomerlerinin serbest oksijen radikalleri oluşturarak hücrelerde apoptozisin tetiklenmesine neden olduğunu tespit edilmiştir. Lefevre ve ark.⁴³ TEDGMA monomerinin insan fibroblast hücrelerinde mitokondriyal hasara neden olduğunu ve hücrelerde oksidatif stres meydana getirdiğini tespit etmişlerdir. Tüm bu çalışmalara bakıldığında rezin bazlı materyallerin oksidatif hasara neden olarak hücrelerde sitotoksik etki meydana getirdikleri açıkça gözlenmektedir.

Bu çalışmada 72 saat sonunda ölçülen TAS ve TOS değerleri incelendiğinde; PS ve AB grubu dışındaki gruplardan (GO, ES, XF, GA) elde edilen değerlerle kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulundu. PS ve AB gruplarının TOS değerlerinin kontrol grubuyla istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemesi, bu gruplara uygulanan materyallerin diğer kompozit rezinlere oranla gingival fibroblast hücrelerinde daha az oksidatif hasara neden olabileceğini düşündürdü.

Bis-GMA monomeri içermemesine rağmen monomer oranı en yüksek olan kompozitin uygulandığı GA grubuyla bulk fill yapıda bir kompozitin uygulandığı XF grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu. Çalışmamızda aynı markaya ait, her ikisi de mikrohibrit yapıda olan doldurucu ve monomer oranları aynı olan iki farklı kompozitin uygulandığı PS ve AB gruplarından elde edilen TAS ve TOS değerlerinin farklı olmasının, farklı monomer içeriklerinden kaynaklı olduğunu; AB grubunda, PS grubundan farklı olarak TEDGMA ve EGDMA monomerlerinin varlığının hücrelerde daha fazla serbest oksijen radikali oluşmasına sebep olabileceği sonucunu ortaya koydu.

Mikrohibrit yapıdaki kompozitlerin uygulandığı PS ve AB gruplarından elde edilen TOS değerlerinin; nanohibrit (GO,ES,GA) ve bulk fill yapıdaki kompozitin uygulandığı (XF) gruplarından elde edilen TOS değerlerinden daha düşük gözlenmesi; materyalin hibrit yapısının hücrelerde açığa çıkan serbest oksijen radikalleri üzerinde etkili olabileceğini düşündürdü.

Bu çalışmada doldurucu yüzdesi en düşük olan ve monomer yüzdesi en fazla olan GA grubunda en düşük TAS değerleri tespit edildi. Monomer yapısında UDMA ve dimetakrilat monomerlerini içeren bu materyalin uygulandığı grupta; monomer içeriğine dikkat edilmediğinde monomer yüzdesinin artmasıyla hücrelerde meydana gelen oksidatif hasarın direkt olarak artacağı sonucuna varıldı. Bunun yanı sıra doldurucu yüzdesi daha yüksek olan ve monomer yüzdesi daha düşük olan GO, ES, XF gruplarına maruz kalan hücrelerde meydana gelen oksidatif stresin fazla olduğu; bu durumun matris monomerlerinin yapısıyla, materyalin hibrit tipiyle ve doldurucu içeriğindeki farklı parçacıkların (küresel silika, zirkonyum partikülleri, fluoroalüminasilikat partikülleri) varlığı ile ilişkili bir durum olduğu düşünüldü.

SONUÇ

Bu çalışmada, bir materyalin sitotoksitesisinde ve hücrelerde meydana getirdiği oksidatif hasarda; materyalin yapısı, içerdiği monomer oranı, monomer tipi, doldurucu içeriği gibi faktörlerin bir bütün olarak etkili olduğu gözlemlendi. Bu çalışma sonucunda yaygın kullanım alanına sahip rezin bazlı kompozit materyallerin tamamının oksidatif strese neden olduğu görüldü. Böylece materyallerin biyouyumluluğa dair yapılacak olan çalışmalarda, rezin içermeyen materyallerinde çalışma grubuna dahil edilmesinin çalışmanın niteliğini arttıracığı düşünüldü. Bu çalışmada kullanılan materyallerin klinik olarak kullanımları göz önünde bulundurulduğunda özellikle derin çürüklü dişlerin restorasyonlarında daha az hücre hasara neden olan PS grubunun tercih edilmesi önerilebilir. Klinikyenlere bu çalışmada kullanılan materyallerin PS, AB, GO, ES, XF, GA sırasıyla tercih edilmesi önerilir. Hücresel stresi arttıran materyallerin kullanımında oksidatif stres en çok arttıran GA gibi materyallerin kullanımda derin çürüklü dişlerin restorasyonunda biyoaktif kaide materyallerinin kullanılması tavsiye edilebilir. Dental materyallerde biyouyumluluğa dair yapılan çalışmalar, sitotoksik özellikleri azaltmaya yönelik yenilikçi yaklaşımları da beraberinde getirmeli ve materyallerin etki düzeyleri uzun takip sürelerinde incelenen farklı çalışmalarla desteklenmelidir.

KAYNAKLAR

1. Hanks CT, Wataha JC, Sun Z. In vitro models of biocompatibility: a review. Dent Mater 1996; 12: 186-193.
2. Schmalz G. The biocompatibility of non-amalgam dental filling materials. Eur J Oral Sci 1998; 106: 696-706.
3. Cramer NB, Stansbury JW, Bowman CN. Recent advan-

ces and developments in composite dental restorative materials. *J Dent Res* 2011; 90: 402-416.

4. Peutzfeldt A. Resin composites in dentistry: the monomer systems. *Eur J Oral Sci* 1997; 105: 97-116.

5. Van Landuyt KL, Snauwaert J, De Munck J, Peumans M, Yoshida Y, Poitevin A, Coutinho E, Suzuki K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. *Biomaterials* 2007; 28: 3757-3785.

6. St John KR. Biocompatibility of dental materials. *Dent Clin North Am* 2007; 51: 747-760.

7. Krifka S, Spagnuolo G, Schmalz G, Schweikl H. A review of adaptive mechanisms in cell responses towards oxidative stress caused by dental resin monomers. *Biomaterials* 2013; 34: 4555-4563.

8. Schweikl H, Spagnuolo G, Schmalz G. Genetic and cellular toxicology of dental resin monomers. *J Dent Res* 2006; 85: 870-877.

9. Spagnuolo G, Annunziata M, Rengo S. Cytotoxicity and oxidative stress caused by dental adhesive systems cured with halogen and LED lights. *Clin Oral Investig* 2004; 8: 81-85.

10. Lee DH, Lim BS, Lee YK, Ahn SJ, Yang HC. Involvement of oxidative stress in mutagenicity and apoptosis caused by dental resin monomers in cell cultures. *Dent Mater* 2006; 22: 1086-1092.

11. Mates JM, Sanchez-Jimenez FM. Role of reactive oxygen species in apoptosis: implications for cancer therapy. *Int J Biochem Cell Biol* 2000; 32: 157-170.

12. Demirci T GT, Şengül F. . Dental Rezin Kompozitlerin Sitotoksitesisi: Bir in Vitro Çalışma. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2014; 24: 10-15.

13. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G, Quirynen M. The influence of direct composite additions for the correction of tooth form and/or position on periodontal health. A retrospective study. *J Periodontol* 1998; 69: 422-427.

14. AA KS. Dental döküm alaşımlarının genotoksiste, mutajenite ve karsinojenitesini. *SÜ Diş Hek Fak Derg* 1994; 16: 73-78.

15. Gutteridge JM, Quinlan GJ, Mumby S, Heath A, Evans TW. Primary plasma antioxidants in adult respiratory distress syndrome patients: changes in iron-oxidizing, iron-binding, and free radical-scavenging proteins. *J Lab Clin Med* 1994; 124: 263-273.

16. Benzie IF, Strain JJ. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Anal Biochem* 1996; 239: 70-76.

17. Mercan U. Toksikolojide serbest radikallerin önemi. *Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg* 2004; 15: 91-96.

18. Geurtsen W. Biocompatibility of resin-modified filling materials. *Crit Rev Oral Biol Med* 2000; 11: 333-355.

19. Ferracane JL, Condon JR. Rate of elution of leachab-

le components from composite. *Dent Mater* 1990; 6: 282-287.

20. Trichaiyapon V, Torrungruang K, Panitvisai P. Cytotoxicity of flowable resin composite on cultured human periodontal ligament cells compared with mineral trioxide aggregate. *J Investig Clin Dent* 2012; 3: 215-220.

21. Goldberg M. In vitro and in vivo studies on the toxicity of dental resin components: a review. *Clin Oral Investig* 2008; 12: 1-8.

22. Stanislawski L, Lefeuvre M, Bourd K, Soheili-Majd E, Goldberg M, Perianin A. TEGDMA-induced toxicity in human fibroblasts is associated with early and drastic glutathione depletion with subsequent production of oxygen reactive species. *J Biomed Mater Res A* 2003; 66: 476-482.

23. Chang HH, Guo MK, Kasten FH, Chang MC, Huang GF, Wang YL, Wang RS, Jeng JH. Stimulation of glutathione depletion, ROS production and cell cycle arrest of dental pulp cells and gingival epithelial cells by HEMA. *Biomaterials* 2005; 26: 745-753.

24. Spagnuolo G, Mauro C, Leonardi A, Santillo M, Paterno R, Schweikl H, Avvedimento EV, Rengo S. NF-kappaB protection against apoptosis induced by HEMA. *J Dent Res* 2004; 83: 837-842.

25. Engelmann J, Leyhausen G, Leibfritz D, Geurtsen W. Effect of TEGDMA on the intracellular glutathione concentration of human gingival fibroblasts. *J Biomed Mater Res* 2002; 63: 746-751.

26. Volk J, Engelmann J, Leyhausen G, Geurtsen W. Effects of three resin monomers on the cellular glutathione concentration of cultured human gingival fibroblasts. *Dent Mater* 2006; 22: 499-505.

27. Engelmann J, Janke V, Volk J, Leyhausen G, von Neuhoff N, Schlegelberger B, Geurtsen W. Effects of BisGMA on glutathione metabolism and apoptosis in human gingival fibroblasts in vitro. *Biomaterials* 2004; 25: 4573-4580.

28. Lygre H, Høl PJ, Solheim E, Moe G. Organic leachables from polymer-based dental filling materials. *European journal of oral sciences* 1999; 107: 378-383.

29. Munksgaard EC, Peutzfeldt A, Asmussen E. Elution of TEGDMA and BisGMA from a resin and a resin composite cured with halogen or plasma light. *Eur J Oral Sci* 2000; 108: 341-345.

30. Ortengren U, Wellendorf H, Karlsson S, Ruyter IE. Water sorption and solubility of dental composites and identification of monomers released in an aqueous environment. *J Oral Rehabil* 2001; 28: 1106-1115.

31. Tanaka K, Taira M, Shintani H, Wakasa K, Yamaki M. Residual monomers (TEGDMA and Bis GMA) of a set visible-light-cured dental composite resin when immersed in water. *J Oral Rehab* 1991; 18: 353-362.

32. Moharamzadeh K, Van Noort R, Brook IM, Scutt AM.

Cytotoxicity of resin monomers on human gingival fibroblasts and HaCaT keratinocytes. *Dent Mater* 2007; 23: 40-44.

33. Dillingham EO, Lawrence WH, Autian J, Schmalz G. Acrylate and methacrylate esters: relationship of hemolytic activity and in vivo toxicity. *J Biomed Mater Res* 1983; 17: 945-957.

34. Geurtsen W, Leyhausen G. Chemical-Biological Interactions of the resin monomer triethyleneglycol-dimethacrylate (TEGDMA). *J Dent Res* 2001; 80: 2046-2050.

35. Spahl W, Budzikiewicz H, Geurtsen W. Determination of leachable components from four commercial dental composites by gas and liquid chromatography/mass spectrometry. *J Dent* 1998; 26: 137-145.

36. Michelsen VB, Lygre H, Skalevik R, Tveit AB, Solheim E. Identification of organic eluates from four polymer-based dental filling materials. *Eur J Oral Sci* 2003; 111: 263-271.

37. Noda M, Wataha JC, Kaga M, Lockwood PE, Volkman KR, Sano H. Components of dentinal adhesives modulate heat shock protein 72 expression in heat-stressed THP-1 human monocytes at sublethal concentrations. *J Dent Res* 2002; 81: 265-269.

38. Janke V, von Neuhoff N, Schlegelberger B, Leyhausen G, Geurtsen W. TEGDMA causes apoptosis in primary human gingival fibroblasts. *J Dent Res* 2003; 82: 814-818.

39. Issa Y, Watts DC, Brunton PA, Waters CM, Duxbury AJ. Resin composite monomers alter MTT and LDH activity of human gingival fibroblasts in vitro. *Dent Mater* 2004; 20: 12-20.

40. Chang HH, Chang MC, Lin LD, Lee JJ, Wang TM, Huang CH, Yang TT, Lin HJ, Jeng JH. The mechanisms of cytotoxicity of urethane dimethacrylate to Chinese hamster ovary cells. *Biomaterials* 2010; 31: 6917-6925.

41. Demirci M, Hiller KA, Bosl C, Galler K, Schmalz G, Schweikl H. The induction of oxidative stress, cytotoxicity, and genotoxicity by dental adhesives. *Dent Mater* 2008; 24: 362-371.

42. Samuelsen JT, Dahl JE, Karlsson S, Morisbak E, Becher R. Apoptosis induced by the monomers HEMA and TEGDMA involves formation of ROS and differential activation of the MAP-kinases. *Dent Mater* 2007; 23: 34-39.

43. Lefeuvre M, Bourd K, Lorient MA, Goldberg M, Beaune P, Perianin A, Stanislawski L. TEGDMA modulates glutathione transferase P1 activity in gingival fibroblasts. *J Dent Res* 2004; 83: 914-919.

Kalsiyum hidroksitin ultrasonik aktivasyonunun kanal içi kırık eğe varlığında periapikal pH üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi

The effect of ultrasonic activation of calcium hydroxide on periapical pH in the presence separated instruments

Dr. Öğr. Üyesi Burhan Can Çanakçı
Trakya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., Edirne
Orcid ID: 0000-0002-8650-6672

Prof. Dr. Özgür Er
Trakya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., Edirne
Orcid ID: 0000-0002-4999-5104

Geliş tarihi: 5 Kasım 2019

Kabul tarihi: 4 Temmuz 2020

doi: 10.5505/yeditepe.2020.55822

Yazışma adresi:

Dr. Burhan Can Çanakçı
Trakya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D., Edirne, Türkiye
Tel: +90 5058829070
E-posta: burhancanakci@trakya.edu.tr

ÖZET

Amaç: Kök kanalında farklı konikliğe sahip kırık eğelerin varlığında, kanal içi ilaç olarak yerleştirilen kalsiyum hidroksitin (KH) ultrasonik (US) olarak aktive edilmesi ile periapikal dokularda meydana gelen pH değişiminin değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: 80 adet diş, apikal uçluda kırılan 4 mm uzunluğundaki eğelerin konikliğine ve KH çözeltisinin yerleştirilme yöntemine göre 8 gruba ayrılmıştır (n=10); Grup 1L (#25, 0.02 + Lentülo), Grup 1U (#25, 0.02 + US), Grup 2L (#25, 0.04 + Lentülo), Grup 2U (#25, 0.04 + US), Grup 3L (#25, 0.06 + Lentülo), Grup 3U (#25, 0.06 + US), Grup 4L (#25, 0.08 + Lentülo), Grup 4U (#25, 0.08 + US). Örnekler distile su içeren tüplere atılmıştır. 1 saat, 1, 2, 7, 14 ve 30 gün sonra pH ölçümleri yapılmıştır.

Bulgular: Lentülo grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında 1 saat ölçümlerinde fark bulunmamasına rağmen, diğer ölçüm zamanlarında kırık eğenin konikliğinin artması ile pH belirgin artmıştır [G3L (.06) > G1L(.02), G4L (.08) > G1L (.02) ve G2L (.04); P<0,05]. US grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında kırık eğenin konikliği arttıkça pH değeri belirgin artmıştır [G3U(.06) ve G4U(.08) > G1U(.02) ve G2U(.04); P<0,05]. Aynı konikliğe sahip kırık eğelerin kullanıldığı gruplar KH yerleştirme tekniğine göre karşılaştırıldıklarında bütün zaman aralıklarında US kullanımının pH değerini belirgin olarak arttırdığı görülmüştür (G1U>G1L, G2U>G2L, G3U>G3L, G4U>G4L; P<0,05).

Sonuç: Çalışmamızın sonuçlarına göre kök kanalının apikalinde kırılmış olan 4 mm'lik eğe varlığında, KH çözeltisinin periapikal bölgede sebep olduğu pH artışı US aktivasyon ile belirgin olarak artmıştır. Ayrıca kırık eğenin konikliği arttıkça pH artışı daha fazla olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kırık eğe, ultrasonik aktivasyon, pH, kalsiyum hidroksit, kanal içi ilaç

SUMMARY

Aim: To evaluate the effect of ultrasonic (US) activation of calcium hydroxide (CH) as intracanal medicament on periapical pH levels in the presence of separated instruments with different tapers.

Materials and Methods: 80 teeth were divided into 8 experimental groups according to the taper of separated instruments and placement technique of CH; Grup 1L (#25, 0.02 + Lentulo), Grup 1U (#25, 0.02 + US), Grup 2L (#25, 0.04 + Lentulo), Grup 2U (#25, 0.04 + Ultrasonic), Grup 3L (#25, 0.06 + Lentulo), Grup 3U (#25, 0.06 + US), Grup 4L (#25, 0.08 + Lentulo), Grup 4U (#25, 0.08 + US). Teeth were placed in containers with deionized distilled water. After 1h and 1, 2, 7, 15, and 30 days, pH of the solution was measured.

Results: Although there was no difference between lentulo groups at 1-hour measurements, pH increased significantly with the increase of instrument taper at other measurement times. [G3L (.06)> G1L(.02), G4L (.08)> G1L (.02) and G2L (.04); P<0,05]. Between US groups, pH was increased with the increase of file taper [G3U(.06) and G4U(.08) > G1B(.02) and

G2B.(04); $P < 0,05$]. Comparing the separated files with the same taper according to the CH placement technique, the use of US in all time intervals increased the pH significantly (G1U>G1L, G2U>G2L, G3U>G3L, G4U>G4L; $P < 0,05$).

Conclusion: According to the results, US activation of CH may cause a significant increase in periapical pH in the presence of a 4 mm file broken in the apical of the root canal. In addition, the increase of taper results in the higher pH.

Key words: Separated instrument, ultrasonic activation, pH, calcium hydroxide, intracanal medicament

GİRİŞ

Kök kanallarının kemo-mekanik şekillendirilmesi sırasında kullanılan kanal eğeleri kullanım esnasında kök kanalı içerisinde kırılabilir.¹ Yeni/kullanılmamış kanal eğelerinde bile² eğenin yanlış ve/veya aşırı kullanımına bağlı olarak³ görsel bir uyarı oluşmaksızın kırık meydana gelebilir.⁴ Eğe kırıkları paslanmaz çelik eğelere göre daha esnek ve dirençli olan⁵ nikel titanyum (NiTi) eğelerde de görülebilir.⁶ Eğe kırıkları kök kanalının her bölgesinde meydana gelebilse bile özellikle kökün apikal 1/3'ünde ve eğimli kök kanallarında daha sık görülmektedir.^{4,7}

Kırık eğe vakalarında, vakaya uygun olarak ortograd ya da retrograd tedavi protokolleri uygulanabilir.⁸ Öncelikli tedavi tercihi olarak, ortograd yaklaşımla kırık parçanın çıkarılması önerilmektedir.⁹ Ancak kırık eğenin çıkarılması için uygulanan işlemler; kök kanalının zayıflatılması, perforasyon, kök kanalının dış yüzeyinde ısı artışı, aletin tekrar kırılması, kırık parçanın kök dışına itilmesi gibi komplikasyonlara sebep olabilir.¹⁰ Ayrıca başarı özellikle apikal 1/3'te, orta 1/3 ve koronal 1/3'e göre ve eğimli köklerde düz köklere göre daha düşüktür.⁶ Kırık eğe vakalarında alternatif olarak kırık aletin geçilmesi/by-pass edilmesi, mümkün değil ise kırık aletin koronalinin şekillendirilmesi ve tıkanması ya da retrograd cerrahi işlemler sayılabilir.¹

Kök kanalında kırık eğe varlığı uygun kemo-mekanik şekillendirmeyi, dezenfeksiyonu ve tıkanmayı engelleyerek prognozu etkileyebilir. Eğenin kırılmasından önce, eğenin kırıldığı kök kanalı bölgesindeki kemo-mekanik dezenfeksiyon seviyesi prognozu doğrudan etkilemektedir.¹¹ Ayrıca işlem öncesi periapikal lezyon varlığında da daha başarısız prognoz bildirilmiştir.^{11,12}

Kök kanalının yetersiz dezenfeksiyonu sonrası periapikal inflamasyon veya tekrarlayan enfeksiyon ortaya çıkabilir.¹³ Bu sebeple antibakteriyel ve antioksidatif etkileri,^{14,15} mineral doku oluşumunu teşvik etmesi,¹⁶ organik çözünürlüğü,¹⁷ CO2 emilimi yapması ve bakteriyel endodontiksin inaktivasyonu¹⁸ etkisi gibi etkileri sebebi ile kalsiyum hidroksit (KH) çözeltisi kanal içi ilaç olarak sıklıkla kullanılmaktadır. KH'in etkisi direk olarak kalsiyum ve OH iyonlarına ayrışmasına bağlı olarak sebep olduğu bölgesel pH artışına bağlıdır.¹⁹ Ayrıca KH'in kanal içi ilaç olarak gösterdiği antimikrobiyal etki çözelti ile mikrobiyal flora

arasındaki teması bağlıdır.²⁰ Bu sebepten KH'in kanal içi ilaç olarak istenilen pH ve etkiyi sağlaması için çözeltinin apikal foramene, ramifikasyonlara, aksesuar kanallara, dentin tübüllerine ve mikroorganizma ile kontamine bölgelere diffüze olmalıdır.^{19,21} Dentinin tamponlama etkisi²² ve kök kanal dentinin kalınlığı²³ gibi etkenler KH'in sebep olduğu pH artışını etkileyebilir. KH'in sınırlı çözünürlüğü, bütün kök kanalı bölgelerine ve dentin tübüllerine yeterince diffüze olamaması ve muhtemel dentin tampon etkisi ile yeterince pH artışına sebep olamaması sebebi ile kanal içi ilaç olarak istenilen etki²⁴ ve biyolojik sonuçlar elde edilemeyebilir.²⁵

Literatüre göre, kök kanalında kırık eğe varlığı ve kanal içi ilaç olarak KH'in periapikal dokularda oluşturduğu pH artışı ile ilgili yapılan tek çalışmanın sonuçlarına göre kırık eğe varlığında periapikal pH etkilenebilmektedir.²⁶ Çalışmamızda kök kanalının apikal 1/3'ünde kırılan farklı konikliğe sahip eğeler varlığında, lentülo veya ultrasonik (US) aktivasyon ile yerleştirilmiş olan kanal içi KH çözeltisinin periapikal bölgede oluşturduğu pH artışı incelenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

80 adet yeni çekilmiş insan mandibular santral ve lateral diş kullanılmıştır. Bukko-lingual ve mezio-distal radyografiler ile tek kanal varlığı, kapanmış kök ucu, rezorbsiyon olmadığı ve kök kanalı eğiminin 10° dereceden az olduğu teyit edilmiştir.²⁷ Köklerin dış yüzeyleri nazikçe kürete edilerek yumuşak doku artıkları ve diş taşları uzaklaştırılmış ve distile su ile yıkanmıştır.

Kök çaplarının özellikle apikal 1/3'te benzer olması için kökün apikal 1/3'ündeki çap, kumpas (HILDA 150 mm dijital kumpas, Türkiye) yardımıyla ölçülmüş ve 2-2.5 mm arası kalınlıktaki kökler çalışmaya dahil edilmiştir. Örnek uzunluklarının standart hale getirilmesi için boy 12 mm olacak şekilde dişlerin insizal kenarları kesilmiş ve su soğutması altında elmas frez ve yüksek hızlı döner el aleti kullanılarak koronal giriş kaviteleri açılmıştır. Kök kanalına K-tipi #10 el eğesi (VDW, Münih, Almanya) yerleştirilmiş ve eğenin ucu apikal foramenden görülene dek kanal içinde ilerletilmiştir. Eğenin apikal foramenden ilk gözüktüğü anda ölçülen boydan 1 mm çıkarılarak çalışma boyu tespit edilmiştir. Apikal foramen başlangıç genişliği, K tipi #15 el eğesinin çapından büyük olan dişler çalışma dışı bırakılmıştır. Dişlerin kök yüzeyleri apikal 3 mm'lik bölge haricinde 2 katman halinde oje ile kaplanmıştır. Örnekler 8 gruba ayrılmıştır (n=10).

Grup 1L: Dişler çalışma boyunda paslanmaz çelik K tipi el eğesi #25, 0.02 (VDW) ile şekillendirilmiştir. Apikal açıklık K tipi #10 eğe (VDW) ile kontrol edilmiştir.

Yeni/hiç kullanılmamış paslanmaz çelik K tipi #25, 0.02 eğenin uç 4 mm'lik kısmı işaretlenmiş, düşük hızlı 0.3 mm kalınlığında elmas separe frez ile zayıflatılmış ve üzerinde debris kalmaması için ultrasonik banyoda yıkanmıştır. Zayıflatılan eğe kök kanalı içerisinde çalışma boyuna

yerleştirilmiş ve saat yönüne döndürülerek kırılması sağlanmıştır. Eğe kırıldıktan sonra K tipi #10 eğe ile "by-pass" edilemediği doğrulanmıştır. Kırılan eğenin kök kanalı içindeki yeri radyograf ile kontrol edilmiştir. Kırık eğe çalışma boyundan ileride ya da geride ise örnek yenilenmiştir.

Kırık eğenin koronal kısmı step-back tekniği ile #50-70'e kadar şekillendirilmiştir. Şekillendirme işlemi sırasında %5'lik NaOCl (Cerkamed Company, Stalowa Wola, Polanya), son yıkamada ise 5 ml %17'lik EDTA (Werax, İzmir, Türkiye), 5 ml %5'lik NaOCl ve 10 ml distile su kullanılmıştır. Kök kanalları kâğıt konlar (VDW) ile kurutulmuştur.

KH tozu protilen glikol ile karıştırılarak KH çözeltisi hazırlanmıştır (1 gr toz, 0,4 ml sıvı). Çözelti lentülo #30 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) kullanılarak sürekli dönme hareketi ile kök kanalına yerleştirilmiştir. Kök kanalı içerisindeki KH çözeltisi radyografi ile kontrol edilmiştir. Giriş kavimleri kompozit rezin ile kapatılmış ve kron 2 kat oje ile örtülmüştür.

Dişler içerisinde pH değeri 6,7 olan 10 ml deionize distile su bulunan cam tüplere yerleştirilmiştir. Tüpler 37°C ve %100 nemli ortama sahip etüv cihazı (Nüve, Ankara, Türkiye) içerisine konulmuştur. pH ölçümleri, kök kanallarına KH çözeltisi yerleştirildiği andan 1 saat, 1, 2, 7, 14 ve 30 gün sonra, her ölçümden önce kalibre edilen pH ölçüm cihazı (Hanna 83141; Hanna Instruments, Woonsocket, RI, ABD) ile yapılmıştır. Her ölçümden sonra dişler içerisinde taze sıvı olan yeni tüplere yerleştirilmiştir.

Grup 1U: Grup 1L'de uygulanan prosedürün aynısı uygulanmıştır. KH çözeltisinin lentülo ile yerleştirilmesi sonrası çözelti US irrigasyon ucu (Irri S, VDW) ve US cihaz (VDW Ultra, VDW) kullanılarak 20 sn boyunca "yıkama-20" gücünde aktive edilmiştir. US ucun en uç noktası kırık alele 1-2 mm mesafeye yerleştirilmiştir.

Grup 2L: Kök kanalı Revo-S (Micro-Mega, Besancon, Fransa) NiTi döner alet sistemi ile çalışma boyuna kadar SC1 (#25, 0.04) eğe ile üretici firmanın önerileri doğrultusunda şekillendirilmiştir. Apikal 4 mm'lik kısmı zayıflatılan yeni bir SC2 NiTi eğe kök kanalının apikal 1/3'ünde kırılmıştır. Grup 1L'deki prosedür uygulanmıştır.

Grup 2U: Grup 2L'de uygulanan prosedürün aynısı uygulanmıştır. KH çözeltisi US olarak aktive edilmiştir.

Grup 3L: Kök kanalı Revo-S SC2 (#25, 0.06) NiTi eğe ile şekillendirilmiş, 4 mm SC2 NiTi eğe kök kanalının apikal 1/3'ünde kırılmış ve Grup 1L'deki prosedür uygulanmıştır.

Grup 3U: Grup 3L'de uygulanan prosedürün aynısı uygulanmıştır. KH çözeltisi US olarak aktive edilmiştir.

Grup 4L: Kök kanalı Reciproc R25 (#25, 0.08) eğe ve resiprokasyon hareketi kullanılarak üretici firmanın önerileri doğrultusunda şekillendirilmiş, 4mm R25 NiTi eğe kök kanalının apikal 1/3'ünde kırılmış ve Grup 1L'deki prosedür uygulanmıştır.

Grup 4U: Grup 4L'da uygulanan prosedürün aynısı uygulanmıştır. KH çözeltisi US olarak aktive edilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler SPSS 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) yazılımı kullanılarak Shapiro Wilk-W normallik, tek yönlü varyans analizi ve Tukey testleri ile değerlendirilmiştir (P<0,05).

BULGULAR

Deney gruplarına ait ortama pH değerleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Farklı zaman noktalarında deney gruplarına ait pH değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri

| | Grup 1L #25.02 Lentülo | Grup 1U #25.02 US | Grup 2L #25.04 Lentülo | Grup 2U #25.04 US | Grup 3L #25.06 Lentülo | Grup 3U #25.06 US | Grup 4L #25.08 Lentülo | Grup 4U #25.08 US |
|--------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|
| 1 saat | 7,30 (0,11) | 7,52 (0,17) | 7,21 (0,45) | 7,48 (0,11) | 7,45 (0,21) | 7,79 (0,4) | 7,32 (0,36) | 7,68 (0,29) |
| 1 gün | 7,65 (0,4) | 8,02 (0,1) | 7,81 (0,15) | 8,21 (0,36) | 8,1 (0,37) | 8,62 (0,17) | 7,98 (0,23) | 8,72 (0,61) |
| 2 gün | 8,35 (0,57) | 8,51 (0,26) | 8,51 (0,61) | 8,76 (0,17) | 8,63 (0,31) | 9,05 (0,24) | 8,91 (0,27) | 9,19 (0,35) |
| 7 gün | 8,61 (0,15) | 8,89 (0,19) | 8,71 (0,18) | 9,08 (0,29) | 9,01 (0,17) | 9,24 (0,15) | 9,12 (0,15) | 9,35 (0,11) |
| 15 gün | 8,7 (0,28) | 9,25 (0,41) | 8,97 (0,12) | 9,27 (0,07) | 9,18 (0,13) | 9,59 (0,2) | 9,29 (0,07) | 9,63 (0,21) |
| 30 gün | 8,94 (0,09) | 9,34 (0,12) | 9,35 (0,2) | 9,42 (0,19) | 9,51 (0,24) | 9,72 (0,31) | 9,67 (0,11) | 9,82 (0,09) |

Lentülo kullanılmış olan deney grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında, 1 saat ölçümleri arasında belirgin fark görülmemiştir (P>0,05). Diğer ölçüm zamanlarının hepsinde (1, 2, 7, 15 ve 30 gün) ölçülen ortalama pH değerlerinin sıralaması Grup 4L (25.08) > Grup 3L (25.06) > Grup 2L (25.04) > Grup 1L(25.02) şeklindedir. Ayrıca 1, 2, 7, 15 ve 30 gün ölçümlerinde Grup 3L (25.06)'nin Grup 1L (25.02)'den, Grup 4L (25.08)'nin ise Grup 1L (25.02) ve Grup 2L (25.04)'den belirgin olarak daha yüksek pH değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir (P<0,05).

US kullanılan deney grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında, bütün ölçüm zamanlarında Grup 1U (25.02) ile Grup 2U (25.04) arasında ve Grup 3U (25.06) ile Grup 4U (25.08) arasında benzer sonuçlar bulunmuştur (P>0,05). Bununla birlikte bütün ölçüm zamanlarında Grup 3U (25.06) ve Grup 4U (25.08)'nun, Grup 1U (25.02) ve Grup 2U (25.04)'den istatistiksel olarak belirgin şekilde yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür (P<0,05).

Aynı konikliğe sahip kırık eğelerin kullanıldığı deney grupları KH yerleştirme tekniğine göre karşılaştırıldıklarında, bütün zaman aralıklarında US kullanımının lentülo kullanımına göre pH değerini belirgin olarak arttırdığı görülmüştür (Grup 1U > Grup 1L, Grup 2U > Grup 2L, Grup 3U > Grup 3L, Grup 4U > Grup 4L; P<0,05)

TARTIŞMA

Kök kanal tedavisi sırasında kanalda eğe kırılması yeni/kullanılmamış NiTi eğelerde bile4 eğe üzerinde deformasyon gibi görsel bir uyarı vermeden bile ortaya çıkabilir.⁶ Özellikle kökün apikal 1/3'ünde kırılan eğelerin çıkarılma başarısı düşüktür ve birçok komplikasyon riski taşır.⁶ Kırık eğe varlığı tedavinin başarısını özellikle işlem öncesi periapikal lezyon varlığında olumsuz olarak etkileyebilir.¹ Kanal

içi ilaç olarak kullanılan KH'in etkinliği direk olarak iyon ayrışması ile sebep olduğu yüksek pH ile ilişkilidir.¹⁹ Kanal içinde kırık eğe varlığında kanal içi ilaç olarak kullanılan KH'in sebep olduğu periapikal pH değişimini inceleyen tek çalışmada, 4 mm uzunluğunda kırık eğe varlığının pH değişimi üzerinde belirgin etki gösterebileceği rapor edilmiştir.²⁶ Çalışmamızın sonucuna göre KH çözeltisinin sebep olduğu pH artışı US aktivasyon ve kırık kanal eğesinin konikliği artması ile belirgin olarak daha fazla olmuştur.

Çalışmamızda eğe kırıkları kök kanalının apikal 1/3'ünde yapılmıştır. Eğe kırıkları kök kanalının bütün bölümlerinde meydana gelebilmesine rağmen sıklıkla apikal 1/3'te meydana gelmektedir.^{4,7} Ayrıca apikal 1/3'te kırılan eğerlerin çıkarılma başarısının daha düşük olduğu bildirilmiştir.⁶ Kanal içi kırık eğe boylarının ortama 2-4 mm olduğu rapor edilmiştir.^{28,29} Bu sebeple çalışmamızda kırılan eğerlerin boyları 4 mm olarak ayarlanmıştır. Ayrıca KH'in kırık eğe varlığında apikal pH üzerine etkisini inceleyen tek çalışmada 2 mm'lik kırık aletlerin belirgin etkisi olmamasına rağmen, 4 mm'lik alet kırıklarının belirgin etkisi olduğu rapor edilmiştir.²⁶

Çalışmamızın sonuçlarına göre lentülo kullanılan gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında 1 saat ölçümlerinde belirgin bir fark bulunmamasına rağmen, diğer ölçüm zamanlarında kırık eğin konikliğinin artması ölçülen pH üzerinde belirgin artışı sebep olmuştur [G3L(.06) > G1L(.02), G4L(.08) > G1L(.02) ve G2L(.04), P<0,05]. KH'in periapikalde pH artışına sebep olabilmesi için OH iyonlarının kök kanalına ve dentin tübüllerine diffüze olması gerekmektedir. En uygun olan difüzyon yolu olan kök kanalı ve apikal foramen³⁰ kırık eğe varlığında fiziksel olarak tıkalı hale gelmiştir. Kırık eğin konikliğinin daha az olması etrafındaki dentinin daha kalın olmasına sebep olacaktır. Tamponlama etkisine sahip olan dentinin³¹ daha kalın olması konikliği daha az olan eğe varlığında OH iyonları üzerinde daha fazla tamponmaya sebep olabilir. Dentin kalınlığının artması ile OH iyonlarının dentin içerisindeki difüzyonu da azalabilir.²³ Kırılan eğerlerin farklı kesit ve yiv yapıları da KH çözeltisinin ilerlemesinde farklı etkiler gösterebilir. Ayrıca US kullanılan kendi aralarında karşılaştırıldığında bütün ölçüm zamanlarında kırık eğin konikliği arttıkça pH değeri artmıştır [G3U(.06) ve G4U(.08) > G1U(.02) ve G2U(.04), P<0,05].

Çalışmamızın sonuçlarına göre aynı konikliğe sahip eğe grupları lentülo ve US kullanımına göre karşılaştırdıklarında bütün ölçüm zamanlarında US kullanımının pH değerlerinin istatistiksel olarak belirgin olarak arttırdığı görülmüştür. Kanal içi ilaç olarak kullanılan KH çözeltisinin etki etmesi için OH iyonuna ayrışması ve çözeltinin ve/veya iyonların etki istenilen yere ulaşması gerekmektedir.¹⁹ Sonik ve US enerji ile aktive edilmiş yıkama sıvılarının etkinliği/penetrasyonu, sıvının hareketlendirilmesi ile yan kanallar, ramifikasyonlar ve dentin tübülleri gibi ulaşılama-

yan bölgelerde göre artmaktadır.^{32,33} Ayrıca US ile aktive edilmiş kanal patlarının partiküllerine uygulanan basınç ile hava boşlukları yok olmakta, yan kanallara, istmüslara ve kanal düzensizliklere adaptasyonu³⁴⁻³⁶ ve dentin tübüllerine penetrasyonu artmaktadır.³⁷⁻⁴⁰ Benzer şekilde KH çözeltisinin ve OH iyonlarının yayılımı da US aktivasyon ile artıyor olabilir. Duarte ve ark.'nın çalışmasının sonuçlarına göre, çalışmalarında çalışmamızın sonuçlarına benzer şekilde, KH çözeltisinin US aktivasyonunun yapay dış rezorbsiyon kavitelerdeki pH üzerinde belirgin bir artışa sebep olmuştur.⁴¹ Ayrıca apikal 1/3'e yaklaştıkça dentin tübüllerinin sayısının ve çapının azalması, sklerotik dentinin artması⁴² ve bölgenin ulaşılabilirliğinin azalması sebebi ile dentin tübüllerine penetrasyon geleneksel yöntemlerle azalmaktadır.⁴³

Dentin ve sement kalınlıklarının farklı olması, ramifikasyonların varlığı ve apikal açıklığın standart olmaması gibi anatomik farklılıkların varlığı çalışmamızın limitasyonlarından. İlgili durumlar micro-CT görüntüleme ya da histolojik kesitler gibi çalışmamızda uygulanmayan yöntemler ile tespit edilebilir. Çalışmamızın diğer bir limitasyonu da eğe kırığının gerçek bir eğe kırığı olmamasıdır. Klinik olarak eğe kırığı varlığında muhtemelen çalışmamızda taklit ettiğimiz şekle göre fiziksel olarak çok daha sıkı bir dentin-eğe ilişkisi mevcut olabilir.

Bu çalışmanın limitasyonları dahilinde, endodontik tedavi sırasında kök kanalının apikal 1/3'lük kısmında çıkartılmayan yada yanından geçilemeyen kırık paslanmaz çelik yada NiTi eğe varlığında kanal içi ilaç olarak kalsiyum hidroksit çözeltisi uygulanması planlanıyor ise, çözeltinin yerleştirilmesi sırasında geleneksel lentülo sistemi ile birlikte çözeltinin ultrasonik aktivasyonu, kalsiyum hidroksit çözeltisinin etkinliğinin artırılması amacı ile önerilebilir. Ayrıca kırık eğin koniklik açısı azaldıkça kalsiyum hidroksit çözeltisinin etkinliğinin azalma ihtimali klinisyen tarafından göz önünde bulundurulmalıdır. Konu ile ilgili ileri mikrobiyolojik ve klinik çalışmalar gerekmektedir.

SONUÇLAR

Çalışmamızın sonuçlarına göre kök kanalının apikalinde kırılmış olan 4 mm'lik eğe varlığında, kanal içi ilaç olarak yerleştirilen KH çözeltisinin periapikal bölgede sebep olduğu pH artışı US aktivasyon ile belirgin bir artmıştır. Ayrıca kırık eğin konikliği arttıkça da pH artışı belirgin artmıştır.

KAYNAKLAR

1. Panitvisai P, Parunnit P, Sathorn C, Messer HH. Impact of a retained instrument on treatment outcome: a systematic review and meta-analysis. J Endod 2010; 36: 775-780.
2. Parashos P, Gordon I, Messer HH. Factors influencing defects of rotary nickel-titanium endodontic instruments after clinical use. J Endod 2004; 30: 722-725.
3. Gambarini G. Cyclic fatigue of ProFile rotary instru-

- ments after prolonged clinical use. *Int Endod J* 2001; 34: 386-389.
- 4.** Ankrum MT, Hartwell GR, Truitt JE. K3 Endo, ProTaper, and ProFile systems: breakage and distortion in severely curved roots of molars. *J Endod* 2004; 30: 234-237.
- 5.** Walia H, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. *J Endod* 1988; 14: 346-351.
- 6.** Suter B, Lussi A, Sequeira P. Probability of removing fractured instruments from root canals. *Int Endod J* 2005; 38: 112-123.
- 7.** Parashos P, Messer H. Questionnaire survey on the use of rotary nickel-titanium endodontic instruments by Australian dentists. *Int Endod J* 2004; 37: 249-259.
- 8.** Madarati AA, Hunter MJ, Dummer PM. Management of intracanal separated instruments. *J Endod* 2013; 39: 569-581.
- 9.** Madarati AA, Qualtrough AJ, Watts DC. Factors affecting temperature rise on the external root surface during ultrasonic retrieval of intracanal separated files. *J Endod* 2008; 34: 1089-1092.
- 10.** Shen Y, Peng B, Cheung GS-p. Factors associated with the removal of fractured NiTi instruments from root canal systems. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 98: 605-610.
- 11.** Crump MC, Natkin E. Relationship of broken root canal instruments to endodontic case prognosis: a clinical investigation. *J Am Dent Assoc* 1970; 80: 1341-1347.
- 12.** Spili P, Parashos P, Messer HH. The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. *J Endod* 2005; 31: 845-850.
- 13.** Siqueira Jr JF, Rôças IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J Endod* 2008; 34: 1291-1301.
- 14.** Leonardo MR, Da Silva LAB, Tanomaru Filho M, Bonifácio KC, Ito IY. In vitro evaluation of antimicrobial activity of sealers and pastes used in endodontics. *J Endod* 2000; 26: 391-394.
- 15.** Allard U, Strömberg U, Strömberg T. Endodontic treatment of experimentally induced apical periodontitis in dogs. *Dent Traumatol* 1987; 3: 240-244.
- 16.** Leonardo MR, Hernandez ME, Silva LA, Tanomaru-Filho M. Effect of a calcium hydroxide-based root canal dressing on periapical repair in dogs: a histological study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 102: 680-685.
- 17.** Hasselgren G, Olsson B, Cvek M. Effects of calcium hydroxide and sodium hypochlorite on the dissolution of necrotic porcine muscle tissue. *J Endod* 1988; 14: 125-127.
- 18.** Buck RA, Cai J, Eleazer PD, Staat RH, Hurst HE. Detoxification of endotoxin by endodontic irrigants and calcium hydroxide. *J Endod* 2001; 27: 325-327.
- 19.** Tronstad L, Andreasen J, Hasselgren G, Kristerson L, Riis I. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. *J Endod* 1981; 7: 17-21.
- 20.** Deveaux E, Dufour D, Boniface B. Five methods of calcium hydroxide intracanal placement: An in vitro evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 89: 349-355.
- 21.** Duarte MAH, de Oliveira Demarchi ACC, Giaxa MH, Kuga MC, de Campos Fraga S, et al. Evaluation of pH and calcium ion release of three root canal sealers. *J Endod* 2000; 26: 389-390.
- 22.** Haapasalo H, Siren E, Waltimo T, Orstavik D, Haapasalo M. Inactivation of local root canal medicaments by dentine: an in vitro study. *Int Endod J* 2000; 33: 126-131.
- 23.** Nerwich A, Figdor D, Messer HH. pH changes in root dentin over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide. *J Endod* 1993; 19: 302-326.
- 24.** Heling I, Chandler NP. The antimicrobial effect within dentinal tubules of four root canal sealers. *J Endod* 1996; 22: 257-259.
- 25.** Esberard RM, Carnes Jr DL, Carlos E. pH changes at the surface of root dentin when using root canal sealers containing calcium hydroxide. *J Endod* 1996; 22: 399-401.
- 26.** Çanakçı BC, Sungur R, Er Ö. Do separated instruments affect pH levels when using calcium hydroxide as intracanal dressing? *Niger J Clin Pract* 2019; 22: 1236-1240
- 27.** Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971; 32: 271-275.
- 28.** Zelada G, Varela P, Martín B, Bahillo JG, Magan F, et al. The effect of rotational speed and the curvature of root canals on the breakage of rotary endodontic instruments. *J Endod* 2002; 28: 540-542.
- 29.** Wang N-N, Ge J-Y, Xie S-J, Chen G, Zhu M. Analysis of Mtwo rotary instrument separation during endodontic therapy: a retrospective clinical study. *Cell Biochem Biophys* 2014; 70: 1091-1095.
- 30.** Farhad A, Barakatin B. pH changes and calcium ion diffusion from calcium hydroxide intracanal medication through root dentin. *Dent Shahid Beheshti Uni Med Sci* 2003; 3: 374-382.
- 31.** Schröder U. Effects of calcium hydroxide-containing pulp-capping agents on pulp cell migration, proliferation, and differentiation. *J Dent Res* 1985; 64: 541-548.
- 32.** Jiang L-M, Verhaagen B, Versluis M, Langedijk J, Wesselink P, et al. The influence of the ultrasonic intensity on the cleaning efficacy of passive ultrasonic irrigation. *J Endod* 2011; 37: 688-692.
- 33.** Bryce G, MacBeth N, Gulabivala K, Ng YL. The efficacy of supplementary sonic irrigation using the EndoActivator® system determined by removal of a collagen film from an ex vivo model. *Int Endod J* 2018; 51: 489-597.

- 34.** Kim J-A, Hwang Y-C, Rosa V, Yu M-K, Lee K-W, ve ark. Root canal filling quality of a premixed calcium silicate endodontic sealer applied using gutta-percha cone-mediated ultrasonic activation. *J Endod* 2018; 44: 133-138.
- 35.** Lawley GR, Schindler WG, Walker III WA, Kolodrubetz D. Evaluation of ultrasonically placed MTA and fracture resistance with intracanal composite resin in a model of apexification. *J Endod* 2004; 30: 167-172.
- 36.** Parashos P, Phoon A, Sathorn C. Effect of ultrasonication on physical properties of mineral trioxide aggregate. *Biomed Res Int* 2014; 2014.
- 37.** Guimarães BM, Amoroso-Silva PA, Alcalde MP, Marciano MA, de Andrade FB, ve ark. Influence of ultrasonic activation of 4 root canal sealers on the filling quality. *J Endod* 2014; 40: 964-968.
- 38.** Nikhil V, Bansal P, Sawani S. Effect of technique of sealer agitation on percentage and depth of MTA Fillapex sealer penetration: A comparative in-vitro study. *J Conserv Dent* 2015; 18: 119.
- 39.** Wiesse P, Silva-Sousa Y, Pereira R, Estrela C, Domingues L, ve ark. Effect of ultrasonic and sonic activation of root canal sealers on the push-out bond strength and interfacial adaptation to root canal dentine. *Int Endod J* 2018; 51: 102-111.
- 40.** Arslan H, Abbas A, Karatas E. Influence of ultrasonic and sonic activation of epoxy-amine resin-based sealer on penetration of sealer into lateral canals. *Clin Oral Investig* 2016; 20: 2161-2164.
- 41.** Duarte MAH, Balan NV, Zeferino MA, Vivan RR, Morais CAH, ve ark. Effect of ultrasonic activation on pH and calcium released by calcium hydroxide pastes in simulated external root resorption. *J Endod* 2012; 38: 834-837.
- 42.** Carrigan PJ, Morse DR, Furst ML, Sinai IH. A scanning electron microscopic evaluation of human dentinal tubules according to age and location. *J Endod* 1984; 10: 359-363.
- 43.** Galler K, Grubmüller V, Schlichting R, Widbiller M, Eidt A, ve ark. Penetration depth of irrigants into root dentine after sonic, ultrasonic and photoacoustic activation. *Int Endod J* 2019; 52: 1210-1217.

Maksiller sinüse kaçan dental frezin çıkartılması: Olgu Sunumu

Removal of a dental bur displaced into maxillary sinus: A Case Report

Prof. Dr. Ahmet Hamdi Arslan

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0003-1429-7186

Dt. Orkun Uygun

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0001-9907-551X

Geliş tarihi: 3 Mayıs 2020

Kabul tarihi: 21 Temmuz 2020

doi: 10.5505/yeditepe.2020.17136

Yazışma adresi:

Prof. Dr. Ahmet Hamdi Arslan
Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Bağdat Cad. No:238
34728 Göztepe- İstanbul
Tel: +90216 363 60 44-6410
Cep Tel: +90532 443 23 42
E-posta: ahmetarslan@doctor.com

ÖZET

Diş hekimliğinde maksiller sinüste iyatrojenik kaynaklı yabancı cisimlerin görülmesi nadir rastlanılan bir durum değildir. Vaka raporumuzda, 29 yaşındaki kadın hasta 1 hafta öncesinde 18 nolu dişinin çekimi için özel bir klinikte müdahale edildiğini fakat ilgili bölgede ve başında 1 haftadır devam eden ağrısı üzerine departmanımıza başvurduğunu bildirdi. Yapılan klinik ve radyolojik muayenede sağ maksiller sinüste dental frez ile uyumlu olan görüntü tespit edildi. Genel anestezi altında maksillanın lateraline pencere açılarak Caldwell Luc yöntemi ile sinüs boşluğuna ulaşılarak frez çıkarıldı. Yabancı cismin türünün ve yerinin mümkün olduğunca erken belirlenmesi ve cismin çıkartılması ile maksiller sinüzit gibi komplikasyonların önüne geçilebilmektedir. Bu vaka raporunda maksiller sinüse aeraör frezi kaçırılan hastanın klinik teşhis ve tedavisinin sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Cadwell Luc, frez kaçırılması, maksiller sinüs

SUMMARY

It is not uncommon to see foreign bodies of iatrogenic origin in the maxillary sinus during dental treatment. In the present report, a 29 year old female patient was referred to our department with the complaint of continuous headache and pain in the extraction socket of her right upper wisdom tooth which was extracted a week ago in a private dental clinic. In the clinical and radiological examination, images compatible with the dental bur was detected in the right maxillary sinus. Under general anesthesia, right maxillary sinus was reached with Caldwell Luc method and the dental bur was removed. Complications such as maxillary sinusitis can be prevented by determining the type and location of the foreign body and removing it as early as possible. In this case report, it is aimed to present the clinical diagnosis and treatment of a patient with accidental displacement of a high speed handpiece bur to the maxillary sinus.

Key words: Cadwell Luc, bur displacement, maxillary sinus

GİRİŞ

Paranasal sinüslerin en büyüğü olan maksiller sinüsler havanın nemlendirilmesini, filtrelenmesini ve ısıtılmasını sağlayarak solunum sisteminin önemli yapılarını oluşturmaktadırlar¹. Maksiller sinüs sadece fizyolojik ve histolojik olarak değil aynı zamanda mikroflora bakımından da geniş spektruma sahip olan oral kaviteden farklılık gösterir. Dolayısı ile oral kavite ile maksiller sinüs arasında oluşacak açıklık patojen organizmaların sinüse geçmesine sebep olabilmektedir.²

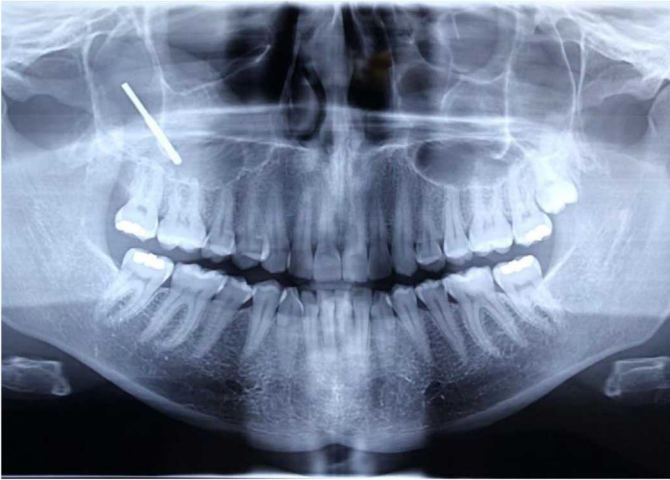
Çalışmalara göre paranasal sinüslerdeki yabancı cisimlerin büyük çoğunluğu iyatrojenik olup 90% civarında maksiller sinüste yer almaktadırlar³. Diş hekimliği uygulamalarında maksiller sinüse kaçırılanlar arasında başta dişler ve diş kökleri olmak üzere kanal aletleri, dental frezler, ölçü malzemeleri ve implantlar gibi yabancı cisimler yer almaktadır.⁴

Çalışma esnasında dental frezin yer değiştirmesi enfeksiyon, kanama, sinir hasarı gibi komplikasyonlara sebep olabilirken

sinüs içerisine kaçması maksiller sinüzit ve oroantal fistül gibi ciddi komplikasyonlara sebep olabilmektedir.^{5,6} Bu nedenle doğru anamnez ve radyografik görüntü ile yabancı cismin mümkün olan en kısa süre içerisinde cerrahi olarak alınması önerilmektedir.^{7,8} Bu vaka raporunda aeratör ile işlem yapılırken maksiller sinüsüne dental frez kaçırılan hastanın klinik tanı ve tedavi süreci sunulacaktır.

OLGU

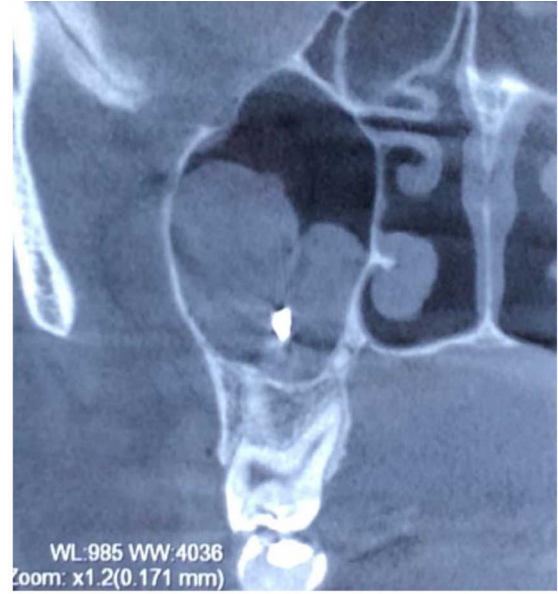
Yirmi dokuz yaşındaki kadın hasta 1 haftadır yüzünün sağ tarafında devam eden ağrıyla birlikte seyreden baş ağrısı şikayeti ile kliniğimize başvurdu. Hasta anamnez esnasında 1 hafta önce özel bir klinikteki diş hekimine 18 nolu dişinin çekimi için gittiğini, hekimin aeratör ile müdahalede bulunduğunu, dişin çekilmesine rağmen hala ağrısının devam etmesi üzerine Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız-Diş-Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na başvurduğunu bildirdi. Yapılan klinik ve radyolojik muayenede sağ maksiller sinüste polipoid doku varlığı ve posteriorde çekimi yapılmış olan 18 nolu bölgede çekim soketine yakın alanda dental frez ile uyumlu olan yoğun radyopak görüntü tespit edildi (Resim 1).



Resim 1. Panoramik radyografide sağ üst arka bölgede dental frezin konumu. Hastanın konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) incelemesinde dental frezin maksiller sinüste polipoid doku içerisinde olduğu saptandı (Resim 2-3).

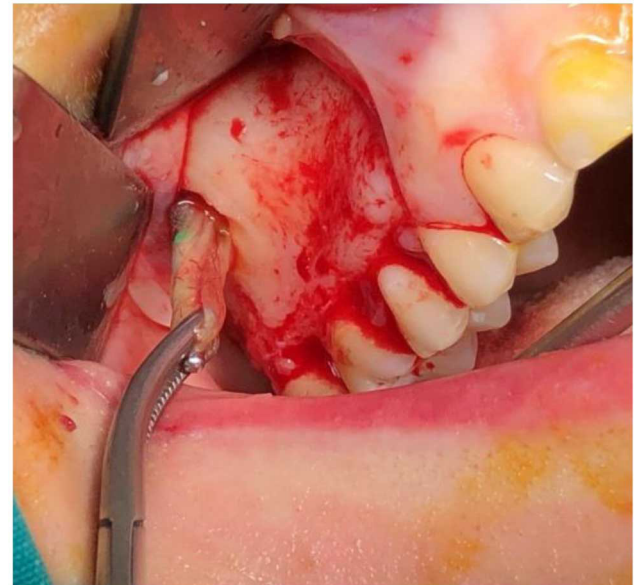


Resim 2: Sagittal KIBT kesitlerinde frezin sağ maksiller sinüsteki konumu

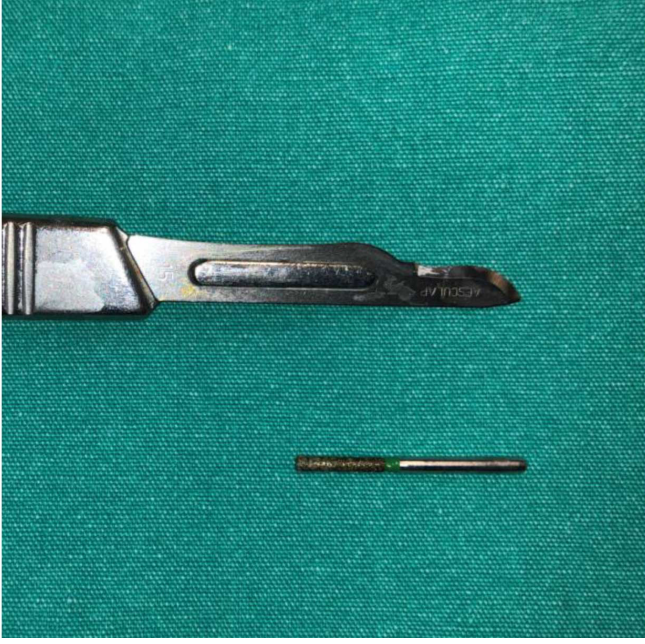


Resim 3: Koronal KIBT kesitlerinde polipoid doku içinde frez görüntüsü. İşlem öncesi hastaya muayene bulguları, gelişebilecek komplikasyonlar ve cerrahi işlemler hakkında bilgi verildi. Hastanın korku ve kaygıları göz önünde bulundurularak işlemin genel anestezi altında yapılması önerildi.

Genel anestezi altında %4 articaine hidroklorür ve 1:200.000 epinefrin içeriğindeki anestetik solüsyon (Ultracain DS, Sanofi Aventis İlaçları Ltd. Şti., İstanbul, Türkiye) ile PSA ve palatinal sinir blokları yapıldı. Sağ üst 1. küçük azıdan sağ üst 3. molara uzanan sulkular insizyon ve 1. küçük azı bölgesinde yapılan vertikal insizyonla tam kalınlıklı üçgen flep kaldırdı. Maksillanın lateralinden pencere açılarak Caldwell Luc yöntemi ile freze ulaşıldı. Lateralden yapılan yaklaşım esnasında rond frez ile serum fizyolojik irigasyonu altında, 16 - 17 nolu dişlerin arasında ve köklerin süperior tarafında olacak şekilde 5 - 6 mm çapında pencere açıldı. Yabancı cisim klemp yardımı ile alındıktan sonra maksiller sinüs içerisindeki polipoid dokular kürete edilerek temizlendi ve bölge serum fizyolojik ile yıkandı (Resim 4 - 5).



Resim 4. Lateral pencereden frezin klemple çıkartılması



Resim 5. Maksiller sinüsten çıkartılan aeratör frezi

Daha sonra flep 3.0 ipek sütürle (Doğsan A.Ş., Trabzon, Türkiye) primer olarak kapatıldı. İşlem sonrasında amoksilin (Augmentin BID 1 gr tablet, GlaxoSmithKline İlaçları San. ve Tic. A.Ş., İstanbul, Türkiye) (2x1, 5 gün süreyle), naproksen sodyum (Apranax Fort 550mg tablet, Abdi İbrahim İlaç San. ve Tic. A.Ş., İstanbul, Türkiye) (2x1, 5 gün süreyle), klorheksidin ağız gargarası (Kloroben gargara, Drogosan A.Ş., Ankara, Türkiye) (3x1, 7 gün süreyle), nazal dekonjestan amaçlı ksilometazolin hidroklorür (Otrivin Burun Spreyi 1 mg/ml, Novartis, İstanbul, Türkiye) (3x1, 5 gün süreyle) ve antihistaminik (Zyrtec 10 mg tablet, UCB Pharma A.Ş., İstanbul, Türkiye) (1x1, 7 gün süreyle) reçete edildi.

İşlemden 1 hafta sonra sütürler alındı. Yapılan postoperatif kontrolde hastanın baş ağrısının geçtiği, yaranın iyileştiği ve flepte herhangi bir açıklık olmadığı tespit edildi.

TARTIŞMA

Özellikle diş çekimleri esnasında köklerin maksiller sinüse kaçması sık görülen bir komplikasyon iken dental frezlerin maksiller sinüse kaçması daha az sıklıkla görülmektedir⁹. Yabancı cisimlerin kronik sinüzit, oroantral fistül ve fungal reaksiyonlar oluşturmasının önüne geçebilmek için alınmaları gerekmektedir.^{7,8}

Yabancı cisim reaksiyonunun tipik semptomları arasında tek taraflı pürülan burun akıntısı, baş ağrısı, burun tıkanıklığı, kötü kokulu burun akıntısı, halitosis ve tek taraflı yumuşak doku ödemi görülebilir. Aspergillozis kolonizasyonu da yabancı cisimler etrafında oluşabilmektedir. Yabancı cisimler bazen yıllarca reaksiyon göstermeyip yıllar sonra semptom gösterebilir ya da rutin panoramik radyografi kontrolünde fark edilebilir.³

Bilgisayarlı tomografiler sinüs tanısında altın standart olarak kabul edilmektedirler. Günümüzde kullanımı gittikçe yaygınlaşan konik ışınli bilgisayarlı tomografiler, maksillofasiyal görüntülemeye düşük radyasyon dozu ve erişim

kolaylığı sebebi ile yaygın olarak kullanılmaktadır.¹⁰

Yabancı cisimlerin alınması cismin boyutuna göre farklı tekniklerle uygulanabilir. Alveoler yaklaşım socketin genişletilmesiyle sağlanır ve yabancı cisim maksiller sinüsün alt kısmındaysa etkili olur. Özellikle diş çekimlerinde kökün yer değiştirmesi sık görülen bir komplikasyondur ve genellikle socketin genişletilmesiyle ulaşılabilir.¹¹

Caldwell Luc yöntemi fossa kaninanın açılarak maksiller sinüse ulaşımın sağlandığı cerrahi bir yöntemdir. Literatüre göre hızlı ve güvenilir bir methodur.¹² Ancak sinir hasarı, pulpa devitalizasyonu ve işlem sonrası oroantral fistül oluşumunun önüne geçmek için dikkatli çalışılmalıdır.¹³ Bu yöntemle sinüsteki yabancı cismin çıkartılması haricinde sinüs mukozasıyla ilişki hastalıklarının varlığında sinüs temizlenmesi ve drene edilmesi sağlanabilmektedir¹⁴. Yapılan çalışmalara göre yabancı cisimlerin çıkartılmasında son 40 yıldır en sık kullanılan yöntem Caldwell Luc operasyonudur.¹¹

Endoskopik yöntem tercih edilecekse nazal boşluktan ya da ağız boşluğundan uygulama yapılabilir. Ancak yabancı cismin boyutu göz önüne alındığında maksiller sinüsün tabanı gibi alanlara ulaşmak kısıtlanmaktadır. Oral boşluktan ulaşılacağı zamanda ise fossa kaninadan küçük bir insizyonla uygulanabilmektedir. Minimal invaziv ve komplikasyon riski düşük olduğu için tercih edilebilen bir yöntemdir. Endoskopik yöntemler artış gösterse de yabancı cisimlerin alınmasında klasik cerrahi yöntemler daha sık tercih edilmektedir.¹¹

SONUÇ

Yabancı cismin türü ve yeri bir an önce belirlenerek uygun yöntem ile mümkün olduğunca erken uzaklaştırılmalıdır. Böylece maksiller sinüzit gibi komplikasyonların önüne geçilebilir. Ancak öncelikli olarak uygun görüntüleme teknikleri ile planlamanın yapılıp hastanın oluşabilecek komplikasyonlar hakkında en baştan bilgilendirilmesi ve ihtiyaç halinde işlem için uzman bir hekime yönlendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Guillen GA, da Fonseca VJ, de Moraes M, Nôia CF, Sverzut AT. What about maxillary sinus, a review on sinuses affections related to dental practice. EC Dent Sci 2019; 18: 1550-1556.
2. Krishnan S, Sharma R. Iatrogenically induced body of the maxillary sinus and its surgical management: a unique situation. J Cranifac Surg 2013; 24: 283-284.
3. Voss JO, Raguse JD, Hoffmeister B, Adolphs N. Magnetic resonance imaging induced acute midfacial pain - incidental finding of a dislocated dental bur. Eur J Oral Implantol 2015; 8: 183-187.
4. Martín PL, Soto MMJ, Burgos SR, García BM. Bronchial impaction of an implant screwdriver after accidental aspiration: report of a case and revision of the literature. Oral

Maxillofac Surg 2010; 14: 43-47.

5. Nogami S, Yamauchi K, Tanuma Y, Odashima K, Matsui A, et al. Removal of dental implant displaced into maxillary sinus by combination of endoscopically assisted and bone repositioning techniques: a case report. J Med Case Rep 2016; 10: 1-4.

6. Zirk M, Dreiseidler T, Pohl M, Rothamel D, Buller J, et al. Odontogenic sinusitis maxillaris: A retrospective study of 121 cases with surgical intervention. J Craniomaxillofac Surg 2017; 45: 520-525.

7. Kim YJ, Silva AMB da, Perez MDA, Marão HF, Pallos D. Removal of dental surgical bur from maxillary sinus: a case report BJOS 2018; 17: 1-6.

8. Küçük Kurt S, Tükel HC, Özle M. Maksiller sinüse kaçan metalik yabancı cisimlerin çıkartılması: iki vaka raporu. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg 2018; 28: 396-399.

9. Tanasiewicz M, Bubilek-Bogacz A, Twardawa H, Skucha-Nowak M, Szklarski T. Foreign body of endodontic origin in the maxillary sinus. J Dent Sci 2017; 12: 296-300.

10. Sheikhi M, Pozve NJ, Khorrami L. Using cone beam computed tomography to detect the relationship between the periodontal bone loss and mucosal thickening of the maxillary sinus. Dent Res J 2014; 11: 495-501.

11. Hara Y, Shiratsuchi H, Tamagawa T, Koshi R, Miya C, et al. A large-scale study of treatment methods for foreign bodies in the maxillary sinus. J Oral Sci 2018; 60: 321-328.

12. Huang IY, Chen CM, Chuang FH. Caldwell-Luc procedure for retrieval of displaced root in the maxillary sinus. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2011; 112: 59-63.

13. Sohn DS, Jung HS, Kim KH, Song KJ, An HW, et al. Removal of displaced foreign body from the maxillary sinus using replaceable bony windows and saline irrigation, followed by suctioning of the foreign body. Implant Dent 2011; 20: 112-117.

14. Dimitrakopoulos I, Papadaki M. Foreign body in the maxillary sinus: report of an unusual case. Quintessence Int 2008; 39: 698-701.

Obezite-periodontal hastalık ilişkisi ve rol oynayan olası mekanizmalar

Obesity-periodontal disease relationship and mechanisms involved

Dr. Dt. Vesile Elif Toy

İnönü Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., Malatya
Orcid ID: 0000-0001-5183-6295

Doç. Dr. Serkan Dündar

Fırat Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., Elazığ
Orcid ID: 0000-0003-3944-1957

Geliş tarihi: 30 Eylül 2019

Kabul tarihi: 2 Mart 2020

doi: 10.5505/yeditepe.2020.08760

Yazışma adresi:

Dr. Dt. Vesile Elif Toy
İnönü Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D.
44280 Bulurlu Mah. Battalgazi / Malatya
Tel: +90 422 341 11 20 / 6254
E-posta: etoy71@hotmail.com

ÖZET

“Sağlığı bozacak ölçüde vücutta anormal veya aşırı miktarda yağ birikimi” olarak tanımlanan obezite kronik, inflamatuvar, multifaktöriyel bir hastalıktır. Sedanter yaşam tarzı ve yüksek yağlı diyet tüketiminin yol açtığı obezite tüm yaş gruplarında hızla artarak küresel bir sorun ve halk sağlığı problemi haline gelmiştir. Birçok kronik inflamatuvar hastalık ve kanser gelişimi için temel risk faktörü olduğu belirlenen obezitenin periodontitise duyarlılığı da arttırdığı ileri sürülmüştür. Periodontal hastalık, birçok faktör tarafından modifiye edilebilen, dişleri destekleyen dokuların kronik inflamatuvar, multifaktöriyel hastalığıdır. Hem obezite hem de periodontitis sistemik inflamasyonla ilişkili olduğundan, bu iki durumun ortak bir patofizyoloji ile bağlantılı olduğu söylenebilir. Obezite ile periodontitis arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar, aşırı kilolu / obez kişilerde artmış periodontitis riskinin görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu ilişkideki patofizyolojik mekanizmalar belirsiz olsa da, kronik inflamatuvar durum ve oksidatif stresin sonucu olarak insülin direnci gelişiminin obezite ile periodontitis arasındaki ilişkide rol oynayabileceği belirtilmiştir. Bu derlemede mevcut literatürün ışığı altında, obezite-periodontal hastalık ilişkisi ve bu ilişkide rol oynayan olası mekanizmalar özetlenmektedir.

Anahtar kelimeler: İnsülin direnci, obezite, periodontal hastalık

SUMMARY

Obesity defined as “abnormal or excessive fat accumulation in the body that may impair health” is a chronic, inflammatory, multifactorial disease. Obesity, caused by sedentary lifestyle and high-fat diet, has increased rapidly in all age groups and has become a global issue and a public health problem. It has been suggested that obesity, which was identified as a major risk factor for the development of many chronic inflammatory diseases and cancer, also increases susceptibility to periodontitis. Periodontitis is a chronic inflammatory, multifactorial disease of tissues supporting teeth, which can be modified by many factors. Since both obesity and periodontitis are associated with systemic inflammation, these two diseases were thought to be connected by a common pathophysiology. Studies investigating the relationship between obesity and periodontitis have reported an increased risk of periodontitis in overweight / obese individuals. Although the pathophysiological mechanisms in this relationship are uncertain, it has been stated that the development of insulin resistance as a result of chronic inflammatory condition and oxidative stress may play a role in the relationship between obesity and periodontitis. In this review, in the light of current literature, the relationship between obesity and periodontal disease and the possible mechanisms involved in this relationship are summarized.

Key words: Insulin resistance, obesity, periodontal disease

GİRİŞ

Obezite, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından “sağlığı bozacak ölçüde vücutta anormal veya aşırı miktarda yağ birikmesi”

olarak tanımlanan kronik, inflamatuvar, multifaktöriyel bir hastalıktır.¹ Obezite ve aşırı kilonun başlıca nedeni diyetle alınan enerji miktarı ile metabolizma ve fiziksel aktiviteler sırasında harcanan enerji miktarı arasındaki dengesizliktir. Sedanter yaşam tarzı ve yüksek yağlı diyet tüketiminin yol açtığı kilo alımı, obezitenin gelişmesine katkıda bulunur. Hemen hemen tüm yaş gruplarında değişen oranlarda artış göstererek küresel bir sorun haline alan obezite ile ilgili hastalıklar dünya çapında önlenabilir ölümlerin başlıca nedeni olarak öne çıkmıştır. Obezitenin, hemen hemen tüm vücut sistemleri üzerindeki çoklu etkileri ile morbidite ve mortaliteyi arttırdığı ileri sürülmüştür.² DSÖ verilerine göre obezite prevalansının 1975 ile 2016 yılları arasında neredeyse üç kat artarak, 2016'da dünya çapında 1,9 milyardan fazla aşırı kilolu ve 650 milyondan fazla obez erişkin birey olduğu tespit edilmiştir.¹ Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde giderek artan, ciddi bir halk sağlığı sorunu olan obezite prevalansının ülkemizde de %32 olduğu ve giderek arttığı bildirilmiştir.³ DSÖ tarafından en riskli 10 hastalıktan biri olarak kabul edilen obezitenin başta tip 2 diyabet, hipertansiyon ve kardiyovasküler sistem hastalıkları olmak üzere pek çok kronik inflamatuvar hastalık ve kanser gelişimi için temel risk faktörü olduğu belirlenmiştir. Son yıllarda yapılan birçok çalışmada da obezite ile periodontal hastalık arasındaki olası ilişki vurgulansa da, söz konusu ilişkiye sebep olan mekanizmalar belirsizliğini korumaktadır.⁴⁻⁷

Periodontal hastalık, mikrobiyal dental plağın primer etiyolojik faktör olduğu sistemik, genetik ve çevresel faktörler tarafından modifiye edilebilen, dişleri destekleyen dokuların kronik inflamatuvar, multifaktöriyel hastalığıdır.⁸ Mikrobiyal dental plağa karşı destek dokularda oluşan inflamatuvar yanıt doku hasarı ve kaybına neden olarak hastalığın gidişatını belirler.⁹ Periodontal hastalık 2010'dan bu yana dünya çapında en yaygın altıncı kronik hastalık olarak gösterilmektedirken, obezite ve şişmanlık dünya nüfusunun %52'sini etkiler hale gelmiştir.^{10,11}

Daha önce pasif bir enerji deposu olarak kabul edilen yağ dokusunun otokrin, parakrin ve endokrin etkileri olduğu, aktif bir endokrin bez gibi pek çok biyoaktif molekül üretilip salgıladığı belirlenmiştir.² Yağ hücrelerinden salgılanan, 'adipositokin' adı verilen bu protein yapılı sitokin ve hormonların başlıcaları klasik sitokinlerden interleukin-6 (IL-6) ve TNF- α , hormon benzeri proteinler (leptin, rezistin, adiponektin, visfatin), anjiyotensinojen, vasküler hemostaz ile ilgili proteinler (plazminojen aktivatör inhibitör 1, doku faktörü), vasküler endotelial gelişim faktörü gibi anjiyogenezis indükleyicileri, C-reaktif protein (CRP) ve insülin benzeri büyüme faktörüdür.¹² Bu belirteçlerin insülin direnci, inflamasyon ve immün cevap üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.¹³

Birçok kronik hastalığın altında multifaktöriyel ve karmaşık bir yapısı olan inflamasyon yatmaktadır. İnflamasyon,

vücudu korumak ve iyileştirmek için doğal ve adaptif immün yanıtla birlikte fonksiyon görürken, denge sağlanmadığında zararlı olabilir. Son yıllarda, akut inflamatuvar yanıtların kronikleşmesine neden olan potansiyel mekanizmalarla, immün sistem aktivasyonuna bağlı kronik inflamatuvar durumlar akut inflamatuvar tepkilerden daha çok görülmektedir.¹⁴ Obezitede artmış proinflamatuvar sitokin ve adipokinler ile azalmış antiinflamatuvar mekanizmalar arasındaki dengesizlik kronik düşük dereceli bir inflamasyona neden olurken, adipoz doku tarafından salgılanan adipositokinler inflamatuvar süreçleri ve oksidatif stres bozukluklarını indükleyerek obezite ile periodontitis arasında benzer bir patofizyoloji oluşturur.¹⁵

Obezite ve Periodontal Hastalık İlişkisi

Obezitenin, çeşitli enfeksiyonlara karşı duyarlılığı artırıp aşırı konak yanıtına neden olarak konakçı immün cevabını düzenlediği gösterilmiştir. Adipoz doku periodontal hastalıkta da rol oynayan sitokin ve kemokinleri içeren birçok proinflamatuvar faktörü salgılar ve T-hücre fonksiyonunu etkileyebilir.²

Periodontal hastalık ve obezite arasındaki ilişkiyi araştırmaya yönelik ilk çalışma 1977 yılında Perlstein ve arkadaşlarının bir hayvan çalışmasıdır.¹⁶ Bu çalışmada obez ve normal kilolu farelerde ligatür bağlanarak periodontitis oluşturulmuş ve obez farelerdeki kemik yıkımının daha şiddetli olduğu gözlenmiştir. Sağlıklı gingival doku varlığında ise tek başına obezitenin patolojik periodontal doku değişikliklerine neden olmadığı, ancak bakteriyel plak birikimine karşı cevap oluşumunda, periodontal inflamasyonun ve doku yıkımının obez hayvanlarda daha şiddetli olduğu rapor edilmiştir.¹⁶ Saito ve ark.¹⁷ ise 241 sağlıklı Japonu analiz ettikleri çalışmalarında ilk kez insanlarda obezite ile periodontal hastalık arasındaki ilişkiyi ortaya koymuşlardır. İlk yapılan çalışmalar, obez bireylerin yaş, cinsiyet ve sigara gibi geleneksel risk faktörlerinden bağımsız olarak, periodontitis olma ihtimalinin 2-3 kat daha fazla olduğunu göstermektedir.¹⁷⁻²²

Genel olarak, literatürdeki bulgular çocuk, ergen ve yetişkinlerde obezite ve periodontal hastalıklar arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir.²³ Güncel çalışmalarda fazla kilolu veya obez kişilerde periodontitis olma ihtimalinin arttığı, obezite ve periodontitis arasındaki ilişkinin bir doz-yanıt ilişkisi olduğu bildirilmiştir.²⁴⁻²⁷ Kesitsel bir çalışmada, obezlerde olumsuz periodontal durum riskinin daha yüksek olduğu, ataşman kaybı rölatif riskinin 1,45 olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, abdominal obezite ile genel obezite karşılaştırılmış, genel obezitenin sondalamada kanama üzerinde herhangi bir etkisi yokken abdominal obezitenin ataşman kaybı ve sondalamada kanama ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir.²⁷ 3590 Japon bireyin 5 yıl boyunca izlendiği diğer bir çalışmada, periodontitisin ilerlemesi ile vücut kitle indeksi (VKİ) arasında doğrusal bir ilişki gözlenmiştir.²⁸

Yapılan sistematik derlemelerin sonuçları obezite ile periodontal hastalık arasında orta derecede pozitif bir ilişki olduğunu desteklemektedir.^{29,30} 2010'da Chaffee ve ark.^{29'}nin yaptığı derleme ve meta analizde 28 bağımsız çalışma incelenmiş, kronik periodontitis obezite ile anlamlı derecede ilişkili bulunmuştur. 19 çalışmanın meta analizini içeren Suvan ve ark.^{30'}nin yaptığı sistematik derlemede obezite ve periodontitis arasında daha güçlü bir ilişki olduğu, normal kilolu hastalara göre periodontitis olma olasılığının obez hastalarda %81, fazla kilolularda %27 arttığı bildirilmiştir. Keller ve ark.^{31'}nin 8 prospektif, 5 klinik çalışmayı incelediği derlemede, özellikle 20 yılın üzerinde takip süresi olan çalışmalardan elde edilen bulgular şişmanlık, obezite, kilo artışı ve artmış bel çevresinin periodontitis gelişimi için risk faktörleri olabileceği gösterilmiştir. Papageorgiou ve ark.^{32'}nin periodontal tedaviye cevap üzerine şişmanlık ve obezitenin etkisini incelediği meta analizde ise sistemik olarak sağlıklı şişman/obez hastalarda normal kilolu hastalara göre periodontal parametrelerde önemli bir fark bulunamazken, tedavi sonrası TNF- α ve glikolize hemoglobin (HbA1c) seviyelerinde daha fazla düşüş tespit edilmiştir. Ancak mevcut kanıtlara dayanarak hastanın kilosu ile periodontal tedaviye yanıt arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Gerber ve ark.^{33'}nin derlemesinde incelenen 3 çalışmada obez ve obez olmayan bireylerde periodontal tedavi sonrası klinik periodontal parametrelerde bir farklılık gözlenmezken, diğer 5 çalışmada obez bireylerde tedaviye daha zayıf cevap verildiği, bu etkinin özellikle orta-derin ceplerde gözlendiği bildirilmiştir. Çalışma sonuçlarındaki farklılıklar çalışma tasarımlarının heterojenliği, katılımcıların dahil edilme kriterleri, uygulanan tedavi yöntemleri, hastalığın şiddeti ve analiz için kullanılan eşiklerin çeşitliliğinden kaynaklanabilir. Sitokin profillerinin değerlendirildiği bir meta analizde lokalize periodontal inflamasyonun DOS proinflamatuvar biyobelirteç seviyeleri üzerinde sistemik obeziteye göre daha çok etkisinin olabileceği bildirilmiştir.³⁴ Ayrıca obez kronik periodontitisli hastalarda, proinflamatuvar biyobelirteç seviyelerinin obez olmayanlara göre farklı olup olmadığının tartışmalı olduğu rapor edilmiştir. Aynı grubun yaptığı bir başka sistematik derleme ve meta analizde cerrahi olmayan periodontal tedavinin klinik periodontal sonuçlar üzerinde etkisinin obezite ile modifiye olup olmadığının belirsiz olduğu belirtilmiştir.³⁵ Martinez-Herrera ve ark.³⁶ aşırı kilo veya obezitenin artan bir periodontitis riski oluşturduğunu ileri sürmüşlerdir. Nascimento ve ark.³⁷ ise periodontal tedavinin obez bireylerde etkili olduğunu, obez ve obez olmayanlar arasında periodontal iyileşme açısından bir fark gözlenmediğini bildirmişlerdir.

Olası Mekanizmalar

Obezite ve periodontal hastalık ilişkisindeki olası mekanizmaları aydınlatmaya yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan deneysel bir çalışmada obezitenin aşırı konak ce-

vabına neden olarak periodontal kemik kaybına yol açtığı rapor edilmiştir.³⁸ Klinik bulgular, obez bireylerde lokal inflamatuvar yanıtın artmasıyla birlikte periodontal mikrofloranın da değiştiğini göstermektedir.²³ Güncel bir çalışmada, obezitenin artmış periodontal patojenlerle ilişkili olduğu, bu durumun özellikle obez kronik periodontitisli hastalarda, fakat aynı zamanda periodontal sağlıklı obez kişilerde de gözlendiği bildirilmiştir.³⁹

Obezite-periodontal hastalık ilişkisinin ardındaki bir diğer alternatif mekanizma obez bireylerde gözlenen değişmiş insülin duyarlılığı olabilir.⁴⁰ Araştırmalar, diyabetli kişilerde gingival seviyede ileri glikasyon son ürünlerinin üretimi ve birikiminde artış ile birlikte insülin duyarlılığında azalmanın daha fazla periodontal doku yıkımına neden olabileceğini göstermektedir.⁵ Martinez-Herrera ve ark.²⁶ obezite ile periodontitis arasındaki ilişkide insülin direncinin rolünü belirlemek için yaptıkları çalışmada insülin direnci olan ve olmayan bireylerde inflamatuvar belirteçler ve periodontal durumu değerlendirmişlerdir. Sistematik derlemelerdeki sonuçlarla uyumlu olarak, periodontitis şiddet ve yaygınlığının obez bireylerde zayıf bireylere göre daha fazla olduğu, insülin direnci olan obez kişilerde en fazla olduğu gösterilmiştir.

Kronik periodontitisin insülin duyarlılığını etkileyen inflamatuvar yan ürünler kaynağı olduğu ileri sürülmüştür.⁵ TNF- α , özellikle visseral adipoz doku tarafından salgılanan sitokinlerden biridir ve endotoksin kaynaklı periodontal doku hasarında rol oynamaktadır.⁴¹ TNF- α konsantrasyonunun periodontitisli hastalarda periodontal olarak sağlıklı bireylere göre daha yüksek olduğu ve periodontal tedavi sonrasında azaldığı rapor edilmiştir.⁴² İnsülin direncinin rolünün araştırıldığı Martinez-Herrera ve ark.^{26'}nin çalışmasında TNF- α ve CRP düzeyleri tüm obez bireylerde obez olmayanlara göre daha yüksek bulunmuştur. VKİ \geq 40 olan bireylerde dişeti oluşu sıvısı (DOS) TNF- α seviyesi ile VKİ arasında istatistiksel olarak önemli bir korelasyon olduğu, periodontal sağlıklı obez bireylerin DOS TNF- α düzeyinin normal ağırlıklı olanlara göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir.⁴ Obes bireylerde DOS'ta bulunan TNF- α 'nın yağ dokusundan salgılanabileceği bildirilmiştir.⁵

Oksidatif strese neden olan reaktif oksijen türlerinin üretimi, obez bireylerde hem insülin direnci hem de proinflamatuvar duruma katkı sağlayabilecek bir yol olarak araştırılmıştır. Yüksek yağlı diyetle beslenen farelerde yağ dokusu ve karaciğerde reaktif oksijen türlerinin üretiminin arttığı gösterilmiştir.⁴³ Periodontal olarak sağlıklı, gingivitisli veya periodontitisli obez olan/olmayan bireylerde oksidatif stresin karşılaştırıldığı çalışmalarda obez gruplarda obez olmayan gruplara göre oksidatif stres daha yüksek bulunmuştur.^{44,45}

Adipoz dokudan da salgılanan leptin immün sistem fonksiyonlarını etkilerken, obezitede görülen yüksek leptin seviyesinin düşük dereceli inflamasyona katkıda bulu-

narak kronik inflamasyon patogenezinde rol oynadığı ileri sürülmüştür.⁴⁶ Obez bireylerde dolaşımdaki yüksek leptin seviyelerinin periodontitis ile ilişkisine dair kanıtlar bulunmaktayken, tükürük veya DOS leptin seviyelerinin incelendiği çalışmaların sonuçları çelişkilidir.³⁴ Thanakun ve ark.⁴⁷ obez olmayanlarla karşılaştırıldığında, aşırı kilo ve obez periodontitisli bireylerde TNF- α , IL-6, leptin ve CRP düzeylerinin daha yüksek, antiinflamatuvar bir adipokin olan adiponektin düzeyinin ise daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Güncel bir kesitsel çalışmada obez/obez olmayan kronik periodontitisli/periodontal sağlıklı kişilerin adipokin düzeyleri analiz edilmiş, obezitenin lokal TNF- α ve serum IL-6 düzeyini uyardığı, periodontitisli obez grupta seviyelerinin en yüksek olduğu rapor edilmiştir.⁷ Adiponektin seviyeleri azalırken, DOS leptin düzeyinin gruplar arasında farklılık göstermediği bildirilmiştir. Kanoriya ve ark.⁴⁸ artmış serum leptin düzeylerinin obezite ve periodontal sağlık ile ilişkili olduğunu, obez olmayan, periodontal sağlıklı deneklerde en düşük leptin seviyesi gözlenirken, obez periodontitis grubunun en yüksek seviyeleri gösterdiğini ortaya koymuştur. DOS leptin seviyeleri ise gruplar arasında tutarsız bulunmuştur.

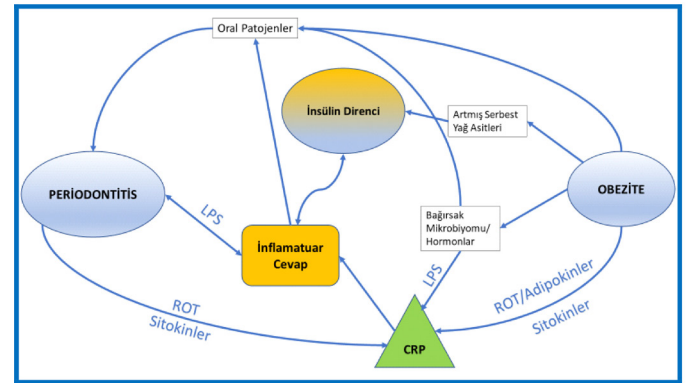
Dislipidemi, obezite, diyabet ve vasküler bozuklukların yanı sıra periodontitis ile de ilişkili olduğu ileri sürülen klinik bir durumdur. Dislipidemisinin obezite ve periodontitis arasında bir bağ olabileceği düşünülmektedir. Cury ve ark.⁴⁹, periodontitisli/periodontal sağlıklı obez/obez olmayan hastaların serum lipit seviyelerini araştırdıkları çalışmalarında, periodontitis ve obezitenin birlikte veya ayrı ayrı zayıf lipit profili ile ilişkili olduğunu, obez periodontitis hastalarının en kötü lipit profiline sahip olduğunu belirtmişlerdir. Zuza ve ark.⁵⁰ da obez olmayanlara göre obez bireylerin daha kötü lipit profiline sahip olduğunu, obez periodontitisli tüm hastaların lipit profillerinin cerrahi olmayan tedaviyi takiben değiştiğini bildirmişlerdir.

Literatürde obezite / periodontitis ile farklı gen ekspresyonları arasında bir bağlantı olduğuna dair kanıtlar da bulunmaktadır. Obez Zucker ratlarda deneysel periodontitis sonrası sistemik düşük dereceli inflamasyonun karaciğer ve beyaz adipoz dokuda proinflamatuvar sitokinlerin gen ekspresyonunu uyararak aşırı duyarlılığa neden olduğu ileri sürülmüştür.⁵¹ O'Neill ve ark.⁵² doğal bağışıklığın bir parçası olarak Toll-like reseptör (TLR)'lerin, özellikle de TLR 4'ün makrofajları düzenleyen önemli rolünü vurgulamışlardır. Daha sonra TLR 4'ün makrofajları etkilemesinin microRNA-107'deki artış veya azalış yoluyla olduğu gösterilmiştir.⁵³ Yeni bir çalışmada, makrofaj hücre serileri üzerinde spesifik mikroRNA'ların modüle edici etkisinin olduğu vurgulanmıştır.⁵⁴ Obezitede modifiye olan mikroRNA'ların periodontitise yatkınlık oluşturan inflamatuvar genleri etkilemesi olasıdır.⁵⁵ Adipositlerden salınan adipokinlerdeki artış, makrofaj infiltrasyonunu ve IL-1 β , IL-6 ve TNF- α gibi sitokinlerin salınımını tetikleyerek insülin

direncine ve daha fazla inflamasyonun indüklenmesine neden olur.⁵⁶

Obezite ile periodontal hastalık arasındaki ilişkinin mekanizmalarını anlamak için iştah ve besin tüketimi ile ilgili durumlar da araştırılmıştır. Mide hücrelerinin salgıladığı hormonlardan biri olan ghrelin, iştahın uyarılması yoluyla enerji dengesinde rol oynar. Büyüme hormonlarını uyarır, ancak insülin salınımında da rol oynar. Kronik periodontitisli obez hastalarda DOS ghrelin düzeyleri, kronik periodontitisli zayıf ya da periodontal sağlıklı obez bireylerle karşılaştırıldığında, anlamlı derecede düşük bulunmuştur.⁵⁷

Obez periodontitisli hastalarda inflamatuvar ve immün cevaplardaki değişmiş dengeyi belirleyen tüm faktörlerin karmaşık etkileşimini anlamak için arayışlar devam etmektedir. Karaciğer tarafından düzenlenen sistemik inflamatuvar cevap, obezite ile periodontitis arasındaki ilişkide yer alan çeşitli yolların merkezinde yer almaktadır. Adipoz doku, akut faz hepatik cevabın anahtar indükleyicileri olan, TNF- α ve IL-6 gibi proinflamatuvar sitokinler salgılar, böylece CRP seviyesi artar. Adipositokin salgıları, reaktif oksijen türleri ve serbest yağ asidi üretiminde artış sonucu insülin direncine neden olmanın yanısıra bağırsak mikrobiyomu ve hormon üretimini de değiştirerek bu hepatik cevaba katkıda bulunabilir. Sızıntı yapan lipopolisakarit molekülleri ile birlikte değişmiş bağırsak geçirgenliği obez bireylerde gözlenen bu genel kronik inflamasyon durumunu artırabilir. Sonuçta ortaya çıkan artmış inflamatuvar cevap, oral mikrobiyom ve/veya bakterilere karşı lokal gingival cevabın değişmesine neden olabilir. Ayrıca obezitenin, muhtemelen diyet seçenekleriyle ilgili olarak, değişmiş mikroflora ile ilişkili olduğu öne sürülmüştür. Periodontitis geliştikten sonra, lokal inflamatuvar ve enfeksiyöz yük bakteri lipopolisakaritleri ve proinflamatuvar sitokinlerin sistemik yayılımı ile birlikte reaktif oksijen türlerinin üretiminin artmasıyla konakçı hepatik cevabı daha da uyarıya devam eder (Şekil 1).



Şekil 1. Obezite ile periodontitis arasındaki ilişkiyi destekleyebilecek sinyal yolları

CRP: C-reaktif protein; ROT: Reaktif Oksijen Türleri; LPS: Lipopolisakarit

Sonuç olarak, obezite periodontal komplikasyonlara katkıda bulunan bir faktör olarak görünmektedir. Özellikle, mevcut sistematik derlemeler, tüm yaş gruplarında obe-

zite ile periodontal hastalıkların prevalansı, yaygınlığı ve şiddeti ile tedavi yanıtı arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir. Kişiselleştirilmiş tedavi stratejileri belirleyebilmek amacıyla diş hekimlerinin, VKİ değerlendirmesini, günlük uygulamaların bir parçası haline getirmeleri gerekmektedir. Ayrıca, obezite ile ilişkili riskin değerlendirilmesi, hastanın kronik bir hastalık ve ciddi sağlık durumu olarak obezite ile ilgili farkındalığını da arttıracaktır. Her ne kadar obez bireylerde periodontal hastalıkların yönetimi konusunda klinisyenlere rehber olacak spesifik tedavi protokolleri bulunmasa da, periodontal komplikasyon riski potansiyelinin bilinmesi önemlidir. Obezite uzmanları, obez hastalarda periodontal komplikasyon riskindeki artışın farkında olmalı ve hastaları diş hekimlerine yönlendirmelidirler. Obezite-periodontal hastalık ilişkisinin kapsamını belirlemek ve altta yatan biyolojik mekanizmaları aydınlatmak için ileriye dönük uzunlamasına çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. World Health Organization. Obesity. <http://www.who.int/topics/obesity/en/> Son erişim tarihi: 20.06.2019.
2. Falagas ME, Kompoti M. Obesity and infection. *Lancet Infect Dis* 2006; 6: 438-446.
3. Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği 2019.
4. Lundin M, Yucel-Lindberg T, Dahllöf G, Marcus C, Modéer T. Correlation between TNF α in gingival crevicular fluid and body mass index in obese subjects. *Acta Odontol Scand* 2004; 62: 273-277.
5. Genco RJ, Grossi SG, Ho A, Nishimura F, Murayama Y. A proposed model linking inflammation to obesity, diabetes, and periodontal infections. *J Periodontol* 2005; 76(11-s): 2075-84.
6. Zuza EP, Barroso EM, Carrareto ALV, Pires JR, Carlos IZ, et al. The role of obesity as a modifying factor in patients undergoing non-surgical periodontal therapy. *J Periodontol* 2011; 82: 676-682.
7. Zimmermann GS, Bastos MF, Dias Goncalves TE, Chambrone L, Duarte PM. Local and circulating levels of adipocytokines in obese and normal weight individuals with chronic periodontitis. *J Periodontol* 2013; 84: 624-633.
8. Armitage, GC. Periodontal diagnoses and classification of periodontal diseases. *Periodontol* 2000 2004; 34: 9-21.
9. Loesche WJ, Grossman NS. Periodontal disease as a specific, albeit chronic, infection: diagnosis and treatment. *Clin Microbiol Rev* 2001; 14: 727-752.
10. NCD-RisC. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Lancet* 2016; 387: 1377-1396.
11. Kassebaum NJ, Bernabe E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, et al. Global burden of severe periodontitis in 1990-2010: a systematic review and meta-regression. *J Dent Res* 2014; 93: 1045-1053.
12. Ritchie CS. Obesity and periodontal disease. *Periodontol* 2000 2007; 44: 154-163.
13. Fantuzzi G. Adipose tissue, adipokines, and inflammation. *J Allergy Clin Immunol* 2005; 115: 911-919.
14. Medzhitov R. Inflammation 2010: new adventures of an old flame. *Cell* 2010; 140: 771-776.
15. Pischon N, Heng N, Bernimoulin J-P, Kleber B-M, Willich S, et al. Obesity, inflammation, and periodontal disease. *J Dent Res* 2007; 86: 400-409.
16. Perlstein MI, Bissada NF. Influence of obesity and hypertension on the severity of periodontitis in rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1977; 43: 707-719.
17. Saito T, Shimazaki Y, Sakamoto M. Obesity and periodontitis. *N Engl J Med* 1998; 339: 482-483.
18. Al-Zahrani MS, Bissada NF, Borawski EA. Obesity and periodontal disease in young, middle-aged, and older adults. *J Periodontol* 2003; 74: 610-615.
19. Dalla Vecchia CF, Susin C, Rosing CK, Oppermann RV, Albandar JM. Overweight and obesity as risk indicators for periodontitis in adults. *J Periodontol* 2005; 76: 1721-1728.
20. Saito T, Shimazaki Y, Koga T, Tsuzuki M, Ohshima A. Relationship between upper body obesity and periodontitis. *J Dent Res* 2001; 80: 1631-1636.
21. Torrungruang K, Tamsailom S, Rojanasomsith K, Sutdhibhisal S, Nisapakultorn K, et al. Risk indicators of periodontal disease in older Thai adults. *J Periodontol* 2005; 76: 558-565.
22. Wood N, Johnson RB, Streckfus CF. Comparison of body composition and periodontal disease using nutritional assessment techniques: Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *J Clin Periodontol* 2003; 30: 321-327.
23. Suvan JE, Finer N, D'Aiuto F. Periodontal complications with obesity. *Periodontol* 2000 2018; 78: 98-128.
24. Saxlin T, Ylostalo P, Suominen-Taipale L, Mannisto S, Knuutila M. Association between periodontal infection and obesity: results of the Health 2000 Survey. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 236-242.
25. Kim YS, Kim JH. Body mass index and oral health status in Korean adults: the Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Int J Dent Hyg* 2017; 15: 172-178.
26. Martinez-Herrera M, Silvestre FJ, Silvestre-Rangil J, Banuls C, Rocha M, et al. Involvement of insulin resistance in normoglycaemic obese patients with periodontitis: A cross-sectional study. *J Clin Periodontol* 2017; 44: 981-988.
27. Nascimento GG, Peres KG, Mittinty MN, Mejia GC, Silva DA, et al. Obesity and periodontal outcomes: a popula-

- tion-based cohort study in Brazil. *J Periodontol* 2017; 88: 50-58.
- 28.** Morita I, Okamoto Y, Yoshii S, Nakagaki H, Mizuno K, et al. Five-year incidence of periodontal disease is related to body mass index. *J Dent Res* 2011; 90: 199-202.
- 29.** Chaffee BW, Weston SJ. Association between chronic periodontal disease and obesity: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2010; 81: 1708-1724.
- 30.** Suvan J, D'Aiuto F, Moles DR, Petrie A, Donos N. Association between overweight/obesity and periodontitis in adults. A systematic review. *Obes Rev* 2011; 12: 381-404.
- 31.** Keller A, Rohde JF, Raymond K, Heitmann BL. Association Between Periodontal Disease and Overweight and Obesity: A Systematic Review. *J Periodontol* 2015; 86: 766-76.
- 32.** Papageorgiou SN, Reichert C, Jäger A, Deschner J. Effect of overweight/obesity on response to periodontal treatment: systematic review and a meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2015; 42: 247-61.
- 33.** Gerber FA, Sahrman P, Schmidlin OA, Heumann C, Beer JH, et al. Influence of obesity on the outcome of non-surgical periodontal therapy-a systematic review. *BMC Oral Health* 2016; 16: 90.
- 34.** Akram Z, Abduljabbar T, Abu Hassan MI, Javed F, Vohra F. Cytokine profile in chronic periodontitis patients with and without obesity: a systematic review and meta-analysis. *Dis Markers* 2016; 2016: 1-12.
- 35.** Akram Z, Safii SH, Vaithilingam RD, Baharuddin NA, Javed F, et al. Efficacy of non-surgical periodontal therapy in the management of chronic periodontitis among obese and non-obese patients: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* 2016; 20: 903-914.
- 36.** Martínez-Herrera M, Silvestre-Rangil J, Silvestre FJ. Association between obesity and periodontal disease. A systematic review of epidemiological studies and controlled clinical trials. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2017; 22: 708-715.
- 37.** Nascimento GG, Leite FR, Correa MB, Peres MA, Demarco FF. Does periodontal treatment have an effect on clinical and immunological parameters of periodontal disease in obese subjects? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* 2016; 20: 639-647.
- 38.** Amar S, Zhou Q, Shaik-Dasthagirisahab Y, Leeman S. Diet-induced obesity in mice causes changes in immune responses and bone loss manifested by bacterial challenge. *Proc Natl Acad Sci USA* 2007; 104: 20466-20471.
- 39.** Maciel SS, Feres M, Goncalves TE, Zimmermann GS, da Silva HD, et al. Does obesity influence the subgingival microbiota composition in periodontal health and disease? *J Clin Periodontol* 2016; 43: 1003-1012.
- 40.** Reaven GM. The insulin resistance syndrome: definition and dietary approaches to treatment. *Annu Rev Nutr* 2005; 25: 391-406.
- 41.** Gemmell E, Seymour GJ. Cytokine profiles of cells extracted from humans with periodontal diseases. *J Dent Res* 1998; 77: 16-26.
- 42.** Nishimura F, Iwamoto Y, Mineshiba J, Shimizu A, Soga Y, et al. Periodontal disease and diabetes mellitus: the role of tumor necrosis factor-alpha in a 2-way relationship. *J Periodontol* 2003; 74: 97-102.
- 43.** Matsuzawa-Nagata N, Takamura T, Ando H, Nakamura S, Kurita S, et al. Increased oxidative stress precedes the onset of high-fat diet-induced insulin resistance and obesity. *Metabolism* 2008; 57: 1071-1077.
- 44.** Suresh S, Mahendra J, Sudhakar U, Pradeep AR, Singh G. Evaluation of plasma reactive oxygen metabolites levels in obese subjects with periodontal disease. *Indian J Dent Res* 2016; 27: 155-159.
- 45.** Atabay VE, Lutfioglu M, Avci B, Sakallioğlu EE, Aydogdu A. Obesity and oxidative stress in patients with different periodontal status: a case-control study. *J Periodontal Res* 2017; 52: 51-60.
- 46.** Iikuni N, Lam QL, Lu L, Matarese G, La CA. Leptin and inflammation. *Curr Immunol Rev* 2008; 4: 70-79.
- 47.** Thanakun S, Pornprasertsuk-Damrongsri S, Izumi Y. Increased oral inflammation, leukocytes, and leptin, and lower adiponectin in overweight or obesity. *Oral Dis* 2017; 23: 956-965.
- 48.** Kanoriya D, Pradeep AR, Mallika A, Singhal S, Garg V. Correlation of crevicular fluid and serum levels of retinol-binding protein 4 and leptin in chronic periodontitis and obesity. *Clin Oral Investig* 2016; 21: 2319-2325.
- 49.** Cury EZ, Santos VR, Maciel SDS, Gonçalves TED, Zimmermann GS, et al. Lipid parameters in obese and normal weight patients with or without chronic periodontitis. *Clin Oral Investig* 2017; 22: 161-167.
- 50.** Zuza EP, Barroso EM, Fabricio M, Carrareto AL, Toledo BE, et al. Lipid profile and high-sensitivity C-reactive protein levels in obese and non-obese subjects undergoing non-surgical periodontal therapy. *J Oral Sci* 2016; 58: 423-430.
- 51.** Endo Y, Tomofuji T, Ekuni D, Irie K, Azuma T, et al. Experimental periodontitis induces gene expression of pro-inflammatory cytokines in liver and white adipose tissues in obesity. *J Periodontol* 2010; 81: 520-526.
- 52.** O'Neill LA, Sheedy FJ, McCoy CE. MicroRNAs: the fine-tuners of Toll-like receptor signalling. *Nat Rev Immunol* 2011; 11: 163-175.
- 53.** Hennessy EJ, Sheedy FJ, Santamaria D, Barbacid M, O'Neill LA. Toll-like receptor-4 (TLR4) down-regulates microRNA-107, increasing macrophage adhesion via cyclin-dependent kinase 6. *J Biol Chem* 2011; 286: 531-539.
- 54.** Wendlandt EB, Graff JW, Gioannini TL, McCaffrey AP, Wilson ME. The role of microRNAs miR-200b and miR-200c in TLR4 signaling and NF-kappaB activation. *Innate Immun* 2012; 18: 846-855.

- 55.** Luan X, Zhou X, Trombetta-eSilva J, Francis M, Gaharwar AK, et al. MicroRNAs and periodontal homeostasis. *J Dent Res* 2017; 96: 491-500.
- 56.** Grimble RF. Inflammatory status and insulin resistance. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2002; 5: 551-559.
- 57.** Jentsch HFR, Arnold N, Richter V, Deschner J, Kantyka T, et al. Salivary, gingival crevicular fluid and serum levels of ghrelin and chemerin in patients with periodontitis and overweight. *J Periodontal Res* 2017; 52: 1050-1057.

Konvansiyonel radyografiden dijitale: intraoral fosfor plak sistemlerinde karşılaşılan artefakt ve hatalar

Conventional radiography to digital: artifacts and errors encountered in intraoral phosphorus plate systems

Uzm. 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. Nur Haciosmanoğlu

Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0003-0974-5802

Prof. Dr. Bengi Öztaş

Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Ankara
Orcid ID: 0000-0002-1895-051X

Geliş tarihi: 7 Ekim 2019

Kabul tarihi: 24 Mayıs 2020

doi: 10.5505/yeditepe.2020.76376

Yazışma adresi:

Dt. Cansu Görürgöz
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı,
06500 Ankara, Türkiye.

Tel: +905454162381

Fax: +903122123954

E-posta: cansu92009@hotmail.com

ÖZET

Radyografiler, diş hekimliği alanında dentoalveolar ve maksillofasial bölgeye ait patoloji ya da hastalıkların tanısında yaygın olarak kullanılmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte dental görüntüleme pratiğinde dijital radyografi konvansiyonel radyoloji ile karşılaştırıldığında sağ-ladığı avantajlar nedeni ile diş hekimleri arasında giderek tercih edilen bir yöntem olmaya başlamıştır. Charged-Coupled-Device, Complementary Metal Oxide Semiconductor ve fosfor plaklar dijital radyolojide kullanılan sensörlerdir. Fosfor plak sistemleri; konvansiyonel filme olan benzerlikleri, kablosuz olmaları, mevcut film tutucular ile uyumlu olmaları ve diğer dijital sensörlere kıyasla daha ekonomik olmaları nedeniyle daha çok tercih edilen sensörlerdir. Ancak tüm sistemlerde olduğu gibi fosfor plak sistemlerinde de bazı hata ve sorunlar ile karşılaşılmaktadır. Bu çalışmanın amacı konvansiyonel ve fosfor plak sistemlerinde tespit edilen görüntü hataları tanımlamak, oluşum sebeplerine göre hataların nedenlerini ve çözümlerini değerlendirmektir.

Anahtar kelimeler: Radyografi, dijital radyoloji, fosfor plak, artefakt

SUMMARY

Radiographs are widely used in the diagnosis of pathologies or diseases related to dentoalveolar and maxillofacial region in dentistry field. With advancing technology, digital radiography in dental imaging practice has become an increasingly preferred method among dentists due to its advantages compared with conventional radiology. Charged-Coupled-Device, Complementary Metal Oxide Semiconductor and phosphor storage plates are the sensors used in digital radiology. The phosphor storage plates are cordless and similar with conventional films, compatible with existing intraoral film holders, and are more economical than other digital sensors. Therefore, phosphor storage plates are more preferred sensors among all sensors. However, as in all systems, some errors and problems are encountered in phosphor plate systems. The aim of the study was to identify the artifacts detected in conventional and phosphor plaque systems, to evaluate the causes and solutions of the faults according to the occurrence reasons.

Key words: Radiography, digital radiology, phosphor storage plates, artifact

GİRİŞ

Radyoloji, x-ışınlarının keşfinden günümüze kadar geçen sürede diş hekimliğinin vazgeçilmez bir parçası olup gelişimini hızla sürdürmektedir.^{1,2}

Otto Walkhoff tarafından ilk intraoral dental radyografin elde edilmesinden itibaren yaklaşık 100 yıl kadar gümüş halid esaslı konvansiyonel filmler diş hekimliğinde tek ve vazgeçilmez görüntü kaydediciler olarak kullanılmıştır.^{3,4} Günümüze kadar konvansiyonel filmlerin temel prensibi aynı kalmış ancak; yapısal özelliklerinin değiştirilmesi ile ışınlama süresi ve görüntü kalitesi gibi birçok konuda çok önemli gelişmeler kaydedilmiştir.⁵

Bilgisayar teknolojisinde yaşanan gelişmeler, farklı birçok dijital radyolojik yöntemin geliştirilmesine olanak sağlamıştır.^{6,7} Önce tıbbi görüntüleme tekniklerini etkileyen bu gelişmeler, 80'li yılların sonlarına doğru dental görüntüleme alanında da yaygınlık kazanmıştır.⁸ Günümüzde dijital sistemler film bazlı konvansiyonel görüntüleme yöntemlerinin yerini almaktadır.^{1,2}

Dijital görüntülemenin konvansiyonel radyografiye göre temel avantajları; daha hızlı olması, gerçek zamanlı görüntüleme ve iletişimin mümkün olması, karanlık oda prosedürleri ve kimyasallar gerektirmemesi, görüntü iyileştirme araçlarının kullanılabilirliği ve radyasyon dozunu azaltmasıdır.⁹⁻¹¹ Dijital görüntüleme sistemlerinde görüntü elde edilmesi farklı yöntemlere dayanmaktadır.

1- Solid özellikteki dedektörler yardımıyla yapılan direkt görüntüleme yöntemi [charge-coupled devices (CCD) ya da complementary metal oxide semiconductors (CMOS) sensörler ile düz panel dedektörleri gibi]

2- Geleneksel radyograflardan bir tarayıcı yardımıyla görüntünün elde edildiği indirekt dijital görüntüleme ve fosfor plak (FP) dedektörleri kullanılan yarı direkt görüntüleme yöntemleridir.⁵

CCD ve CMOS sistemlerinde, sensör genellikle bir kablo ile bilgisayara bağlıdır ve görüntü sensörün ışınlanmasından sonra bilgisayar monitöründe hemen görüntülenir.¹² Ancak bu sistemde uygulayıcının sensörü ışınlanmasından sonra hemen hemen anlık bir görüntü oluşmasına rağmen, hastada rahatsızlık yaratan sensör plağının sertliği ve sensörü bilgisayara bağlayan kablonun varlığı ile sensörü oral kaviteye yerleştirmede zorluklar gibi bazı sorunlar mevcuttur.¹³ Buna karşın, FP sistemleri kablosuzdur ve geleneksel filmlerle benzerlik gösterir. Bu sistemde sensör plakları, x-ışını fotonlarını depolanmış enerjiye dönüştüren bir kristal halindeki halojenür emülsiyonu ile kaplanmış bir polyeater bazdan oluşur ve bu, daha sonra bir helyum-neon lazer ışınıyla tarandığında mavi floresan ışık olarak salınır.^{14,15} Görüntünün açığa çıkması için önce plakların taranması gerekmektedir. Bu sistem ağız boşluğu içinde kolay ve rahat bir sensör yerleştirme avantajına sahiptir ve bu nedenle hasta için uygundur.¹⁶ Ancak görüntü elde edilme sürecinin indirekt doğasından dolayı işlem süresi uzamıştır. Ayrıca ek ekipman kullanımı gerektirir.¹⁷ Tarama süreleri, kullanılan tarayıcı türüne ve görüntünün uzaysal ve kontrast çözünürlüklerine bağlı olarak birkaç saniye ile birkaç dakika arasında değişir.¹⁰ FP plakları, dental filmlere benzer bir şekilde çeşitli boyutlarda üretilir ve kullanım sırasında bükülme ve çizilmelere karşı hassastır.^{1,10,17} Bununla birlikte, bu plakların yeniden kullanılabilir olması amaçlanmıştır ve bu nedenle, konvansiyonel filmlerden daha fazla dikkatle kullanılmalıdır.¹ Literatürde FP sistemlerinin birbirleri ve diğer reseptörler ile karşılaştıran birçok çalışmada farklı sonuçlar olmakla birlikte FP sistemlerinin görüntü kalitelerinin diğer reseptörlere benzer veya daha

iyi olduğu bildirilmiştir.¹⁸ Son yıllarda piyasaya sürülen FP sistemlerinde kullanılan plakların boyutlarının ve fleksibilitelerinin periapikal filmlere çok yakın olması, reseptörün ağız içindeki manüplasyonunu daha da kolaylaştırmıştır.² Her gelişen teknolojiye olduğu dijital radyografi de, uygulayıcıların üstesinden gelmesi gereken yeni ve farklı zorluklar üretmektedir.¹³ Literatürde FP sistemlerinin çeşitli özelliklerini araştırmış birçok çalışma yer almaktadır.^{10,12,19-23} Ancak bunların çoğu; gecikmiş tarama ve görünür ışığın FP üzerindeki etkileri²⁴⁻²⁷ ya da hasarlı FP'lerin görüntü kalitesine etkileri ile ilgilidir.^{17,28} Film bazlı radyolojide karşılaşılan intraoral radyografik hatalar ve artefaktlar iyi bilinmektedir. Ancak, bilgilerimize göre, FP teknolojisine özgü görüntü hatalarını ve artefaktları diş hekimliği uygulamaları için belirleyen ve sınıflandıran çok az sayıda çalışma vardır.^{13,29-31}

Bu güncel derlemenin amacı; FP ve konvansiyonel sistemlerde karşılaşılan artefaktların ortak noktalarını ve farklılıklarını, nedenlerini ve çözümlerini ortaya çıkararak uygulayıcıların bu sistemleri daha rahat ve bilinçli olarak kullanmalarına yardımcı olmaktır.

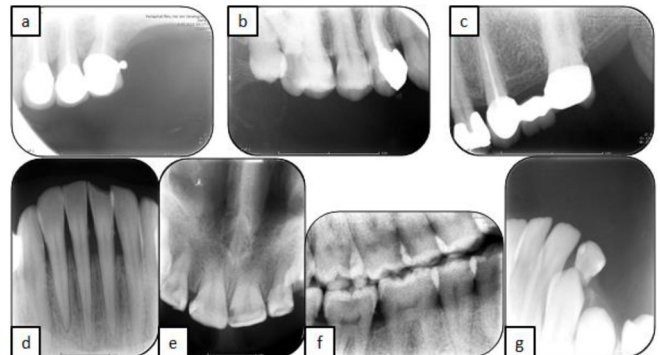
A-) Intraoral Görüntüleme Sistemlerinde Karşılaşılan Ortak Artefaktlar (Konvansiyonel ve Fosfor Plak)

1- Operatör ve Hasta ile İlişkili Hatalar

Operatör ve hasta ile ilişkili hatalar, görüntüleme yönteminden bağımsız, tüm görüntüleme teknikleriyle elde edilen radyograflarda aynı özelliklerde görülebilen hatalardan oluşmaktadır.

a) Teknik Uygulamaya Bağlı Artefaktlar

Cone-cut; intraoral görüntülemede röntgen tüpünün hasta yüzünde doğru konumlandırılmamasına bağlı olarak, tüpün imaj reseptörünün tamamını kapsamaması sonucu imaj reseptörü üzerinde, değişik boyutlarda, ışınlanmamış alan anlamına gelmektedir. Herhangi bir sebeple x-ışını, reseptör ve objenin yanlış açıldırılması sonucu oluşur.³² Eğer film/plak ışınlama alanının dışında kalırsa o bölgeler ışın almaz ve kolimatörün şekline göre yuvarlak veya köşeli radyopak görüntü izlenir (Resim 1a).



Resim 1. Teknik uygulamaya bağlı artefaktlar. a. Cone-cut, b. Plağın yanlış konumlandırılması sonucu apikal bölgenin kesilmesi, c. Oklüzyona paralel olmayan plak konumlaması, d. Uzamış görüntü, e. Kısalmış görüntü, f. Horizontal açılma hatası, g. Distorsiyon.

İmaj reseptörü ağız içine yerleştirilirken her zaman dişlerin oklüzal seviyelerinden 3-4 mm aşağıda (üst çene için) veya yukarıda (alt çene için) ve incelenen alan imaj reseptörü

törünün merkezinde olmalıdır.³³ Dikkat edilmediğinde oklüzal yüzler veya kök apeksleri görüntüye girmez (Resim 1b). Ayrıca oklüzyona paralel olmayan imaj reseptörü konumlaması gibi hatalar da izlenebilmektedir (Resim 1c). İntraoral görüntüleme tekniklerinden açığortay tekniği, sıklıkla kullanılmakta olup basit bir geometrik teoreme dayanmaktadır. Bu teknik; merkezi ışının, dişin ve imaj reseptörünün uzun aksı arasındaki açının açığortayına dik gelecek şekilde uygulanması esasına dayanır. Röntgen cihazının vertikal yönde uygun olmayan açılması sonucu eğer merkezi ışın dişe dik gelirse görüntünün boyunda uzama, merkezi ışın imaj reseptörüne dik gelirse görüntünün boyunda kısalma olarak karşımıza çıkar (Resim 1d ve 1e). Horizontal yönde yapılan açılma hatasına bağlı olarak merkezi ışının interproksimalden geçmeyip horizontal yönde yanlış açılması ise süperpozisyon (üst üste binme) oluşumuna neden olacaktır (Resim 1f).³⁴

Distorsiyon, imaj reseptörünün damak veya ağız tabanı üzerinde bükülmesi durumunda ortaya çıkar. Bu, bükülme görüntüde rüzgara kapılmış bir oluşuma neden olur (Resim 1g). Bunu önlemek için imaj reseptörü nazikçe desteklenmeli ve ağız içerisinde bükülmemelidir.³³ Mümkün olduğu kadar bükülmeden düz bir şekilde tutulmalıdır.

Işınlama esnasında incelenmek istenilen bölgede yer alan hareketli protezler, gözlük, küpe, pearcing gibi apeyler radyoopak görüntü verir ve bölgenin görüntüsünü engeller.³³

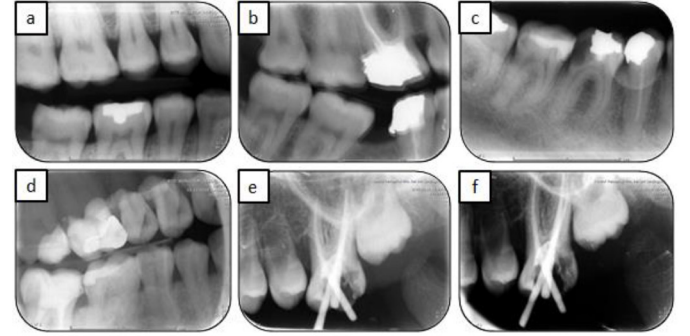
Chiu ve ark.,¹³ intraoral ve ekstraoral FP görüntülerinde artefaktları; operatör hataları, tarayıcı hataları ve sensör kusurları başlıkları altında incelemiştir. Çalışmada görüntü artefaktlarının en çok operatör hatalarından kaynaklandığı tespit edilmiş (%86,2, n = 554/643), bu grup içerisinde en sık gözlenen artefaktlar, cone-cut (%27,62, n = 153/554) ve distorsiyon (%25,45, n = 141/554) olarak belirtilmiştir. Yazarlar bu durumun, çalıştıkları departmanın bir eğitim kurumu olması ve bazı görüntülerin öğrenciler tarafından alınmasına bağlı olabileceğini belirtmiştir. Deniz ve Kaya,³¹ FP artefaktlarını; operatör hataları, ortam ışığına bağlı artefaktlar, plak, tarayıcı ve yazılım artefaktları olarak sınıflandırdıkları çalışmada benzer şekilde en sık karşılaşılan hataların operatör kaynaklı (%34,7) olduğunu bildirmiştir. Bu kategoride en yaygın nedenin projeksiyon geometrisine bağlı hatalar (%31,9) olduğu bulunmuştur.

b) Hareket Hatası

Diş hekimliğinde ışınlama esnasında röntgen cihazının, hasta başının veya imaj reseptörünün hareket etmesi sonucunda radyografik görüntüde detay kaybı (netlik kaybı) şeklinde artefakt görülür.³⁵

Hasta hareketi genellikle görüntüdeki nesnelere "birbirini takip eden" görüntü ile sonuçlanır. İmaj reseptörünün hareketi; hastanın, genellikle rahatsızlık duyması nedeniyle ısırma bloğu üzerinde ısırma basıncını bıraktığı için olu-

şur. Bundan dolayı dişler ve ısırma bloğu arasındaki mesafe artar ve dişlerin apikal görünüşleri azalır (Resim 2a).



Resim 2. Operatör ve hasta ile ilişkili hatalar. a,b. Hareket hatası, c. Ters çekilmiş plak görüntüsü, d. Çift ışınlama, e. İdeal ışınlama parametreleri, f. Çok koyu görüntü.

Röntgen cihazının hareketi, fokal spotun boyutunu efektif şekilde artırır. Bu durum, görüntüdeki objenin görünür penumbra ve yarıgölge ile birlikte total magnifikasyonunu artırır (Resim 2b). Röntgen cihazının hareketi; bakımlarının düzenli olarak yapılmadığı ve hasta konforsuzluğu nedeniyle operatörün acele ettiği zamanlarda ortaya çıkar.³⁵

c) İmaj Reseptörlerinin Ters Çekilmesi

Ağız içine ışınlama yüzü ters yerleştirilerek ışınlanan imaj reseptörlerinde görüntü ters taraf (sağ-sol/sol-sağ) olarak yorumlanabileceğinden, tanı ve tedavide yanlışlara neden olabilmektedir. Konvansiyonel filmler ters yerleştirildiğinde içerisindeki kurşun levha radyasyonun bir kısmını filtreler ve radyografıta filmin hızına göre değişen kabartmalı desen örnekleri izlenir. FP sisteminde ise plakların ters yüzüne farkın anlaşılabilmesi için radyoopak görüntü veren metal şekiller yerleştirilmiştir. Böylelikle plak ters yerleştirildiğinde elde edilen görüntüde bu şekil izlenmekte ve hekimi uyarmaktadır (Resim 2c). Bazı sistemlerde ise ışınlanacak yüzeyde harfler yer almakta ve ters yerleştirilen plakta bu harfler ters olarak görünmektedir. Ters çekilmiş görüntüler bilgisayar ortamında ayna görüntüsü fonksiyonuyla düzeltilebilir.¹³

d) Çift ışınlama (Double expose)

Aynı film ya da plağın yanlışlıkla banyo işlemi/tarama işlemini gerçekleştirilmeden iki farklı ışınlamada kullanılması sonucu oluşmaktadır (Resim 2d).²⁹

2- Işınlama ile İlişkili Artefaktlar

Görüntü oluşturmak için 3 ana faktör olan kVp, mA ve x-ışını kaynağı ile imaj reseptörü arasındaki mesafenin uyumu oldukça önemlidir. Gerekli ışınlama parametreleri, kullanılan görüntüleme sisteminin türüne de bağlıdır.³⁶ Dijital radyografi sistemleri, konvansiyonel yöntemlerden daha toleranslıdır. Bu sistemin geniş ışınlama parametresi aralığı, genellikle tanısal açıdan kabul edilebilir bir görüntü sağlarlar. Bu, ekspozür toleransı olarak bilinir.³⁷ FP'lerin geniş tolerans aralığı ve yazılımlar yardımıyla otomatik parlaklık ve kontrast ayarı optimizasyonu yapılabilmesi, gerekli radyasyon dozunu azaltır. Bu sistemler, yanlış ışınlama parametreleri seçimine daha toleranslı olmasına rağmen, fazla görüntüyü, kontrast kaybını ve düzeltme aralığı-

nın dışında bir sinyali telafi edemez.³⁸

a) Çok Koyu Görüntü

Eğer ışınlama parametreleri radyografisi istenen bölgenin yapısal özellikleri ve sensör karakteristiğine uygun olmayıp olması gereken değerden fazla ise, fazla ışınlama sonucu çok koyu radyografik görüntü oluşacak ve detay kaybına neden olacaktır (Resim 2e ve 2f).

b) Çok Açık Görüntü

Eğer ışınlama parametreleri radyografisi istenen bölgenin yapısal özellikleri ve sensör karakteristiğine göre olması gereken değerlerden daha az ise az ışınlamaya bağlı çok açık radyografiler elde edilir. Bu görüntüler dikkatle okunmalıdır; çünkü zor fark edilen bulgular, azalmış sinyal-gürültü oranı ile maskelenebilir.³⁸

3- Ortam Işığı ile İlişkili Artifaktlar

Konvansiyonel filmler hem görülebilir ışığa hem de x-ışınına duyarlıdır. İntraoral filmler ambalajından çıkarılırken, karanlık odaya ışık sızması veya odanın ışığının açılması sonucu filmin ışık alan kısımları banyo işleminden sonra siyah renkte görülür. Film uzun süre kırmızı ışık altında tutulursa, kırmızı ışığa yaklaşırlırsa, kırmızı ışığın şiddeti yüksek olursa radyografide ışık foguna neden olur ve puslu bir görüntü oluşur.³⁹

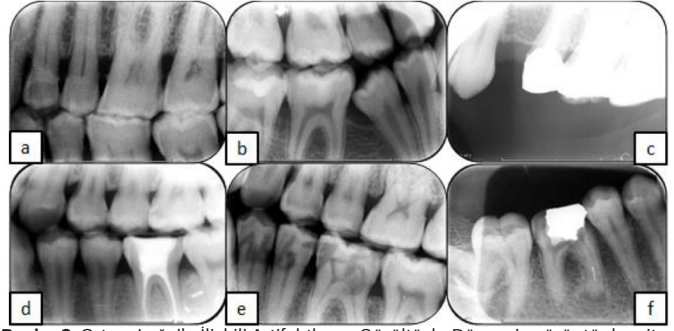
Fosfor plaklar, x-ışını tarafından uyarılınca foton enerjisini bünyesinde absorbe eder ve saklarlar. Bu evre latent imaj olarak adlandırılır. Ancak latent imajı oluşturan elektronlar kararsızdır.^{1,40} Bu durum, elektronların zamanla kendiliğinden salınabileceği anlamına gelmektedir. Yüksek sıcaklık, artan ortam ışığı yoğunluğu ve süresi, özellikle düşük dozda ışınlama; latent imaj üzerinde salınımı hızlandırır ve zararlı etkileri vardır. Klinik olarak, salınımın en önemli nedeni, gecikmiş tarama ve kılıfsız plağın ortam ışığına maruz kalmasıdır. FP'lerin bu davranışı önemli bir sinyal kaybına neden olabilir. Bu durum sinyal-gürültü oranında (bir görüntüdeki istenilen bilginin; istenmeyen, bilgiyi kısıtlayan kısmına oranı) azalma ve ortalama gri değerinde (Dijital görüntüleri oluşturan her bir pikselin, algılanan radyasyona göre belirlediği değer) artışı beraberinde getirecektir.^{24,25} Değişen sinyal kaybı, gürültülü bir görüntü oluşturur. Bununla birlikte, daha koyu görüntü alanları ortam ışığından daha fazla etkilenir.²⁵

B-) Fosfor Plak Sistemlerine Ait Artifaktlar

1-Ortam Işığı ile İlişkili Artifaktlar

a) Gürültü

Gürültü, gerçek sinyallerle etkileşime girerek görüntüyü bozan rastgele sinyallerdir.³⁶ Sonuçta aynı yapısal alanlar için rasgele densite varyasyonları gösteren grenli bir görüntü izlenir (Resim 3a).



Resim 3. Ortam ışığı ile ilişkili Artifaktlar. a. Gürültü, b. Düzensiz görüntü densitesi, c. Parlama, d. Solma, e. Yazı görüntüsü, f. Koruyucu kılıf görüntüsü.

Dijital bir görüntüdeki gürültünün nedeni; gecikmiş tarama, çok yoğun ortam ışığı ve ışınlama sonucu elektronların kendiliğinden salınmasının latent imajda düzeltilemez değişiklikler yaratmasıdır.²⁹

b) Düzensiz Görüntü Densitesi

Bu hata çoğunlukla aynı hastaya ait birden fazla plağın kılıflarından çıkarıldıktan sonra tarama işlemine kadar düzensiz olarak üst üste bekletilmesi ve tarama işleminin gecikmesi nedeniyle oluşur. Eğer plağın tüm yüzeyi ortam ışığından etkilenmez ise yani ortam ışığı plak yüzeyini kısmen etkilemişse ışığa maruz kalan alanlarda görüntünün densitesinde azalma meydana gelirken, korunan alanda normal densitede olur. Görüntü üzerinde aynı yapılar için farklı densite gösteren iki veya daha fazla radyografik alan izlenir (Resim 3b).²⁹

c) Parlama

Bu artifakt saf beyaz alanlar olarak genellikle amalgam ve sabit protetik restorasyonlar gibi atenuasyon (x-ışını tutma derecesi) değerleri yüksek radyoopak yapıların merkezinde ve görüntünün periferel sınırlarında oluşur. Bu alanlarda aşırı spontan salınım nedeniyle, kazanılan sinyalin total kaybıdır. Parlama artifaktı, önemli ölçüde gürültülü bir görüntü ile birlikte ortaya çıkar (Resim 3c).²⁹

d) Solma

Gecikmiş tarama nedeniyle kılıfsız plağın ortam ışığına maruz kalması, latent imajı oluşturan elektronların tolere edilebilir kendiliğinden salınması ve yetersiz ışınlama nedeniyle oluşur. Görüntü kalitesinin azaldığı normalden daha açık radyografik görüntü ortaya çıkar (Resim 3d).²⁹ Aşırı gecikmiş tarama ve ortam ışığı maruziyeti sonucu düşük enerjili fotonlar tarafından üretilen zayıf sinyaller önce kaybolur.²⁹ Görüntünün elde edilmesi ve işlenmesi arasında bir gecikme, görüntünün solmasına yol açacaktır. Bu solmanın olası nedeni, merkezi ışının yüksek enerjili fotonlardan oluşması, düşük enerjili fotonların ise periferde olmasıdır. Bu nedenle solma periferden başlar. Bu özellik, yetersiz ışınlama nedeniyle ortaya çıkan solmadan ayırmaktadır.³⁸ Ayrıca yetersiz ışınlamaya bağlı solma artifaktına, gecikmiş tarama olmasa bile gürültü de eşlik etmektedir.

e) Yazı Görüntüsü

Konvansiyonel radyografide, ışınlama öncesi filmin üzerine bastırılarak yazı yazılması radyoopak, bu işlemin ışınla-

ma sonrası yapılması radyolüsent izler kalmasına neden olur.³⁹ FP sisteminde ise plaklar ve not kağıdı üst üste konulduklarında ve tarama işlemi geciktiğinde, not kağıtları üzerindeki yazılar elde edilen radyografik görüntüde izlenebilmektedir. Bu hata, yazı görüntüsü olarak adlandırılmıştır (Resim 3e).²⁹ Ayrıca ışınlama sonrası koruyucu kartonu olmadan kılıfı ile bekletilen plaklardan elde edilen görüntüde kılıfın yapısı izlenebilmektedir (Resim 3f). Plaklar, tarama işleminden hemen öncesine kadar karton kılıflarından çıkartılmamalı ve kılıfsız plaklar herhangi bir nesne üzerine veya altına koyulmamalıdır.

Çalışkan ve Sumer'in çalışmasında ortam ışığına bağlı artefakt grubunda en sık solma (%44,1, n = 926/2100) ve sırasıyla düzensiz görüntü densitesi (%18,2, n = 382/2100), gürültü (%7,6, n = 160/2100), parlama (%1,5, n = 32/2100) ve yazı görüntüsü (%0,8, n = 17/2100) tespit edilmiştir. Araştırmacılar solma artefaktının yüksek oranda görülmesine sebep olarak, ışınlamadan sonra kontaminasyonu önlemek için plaklarının kılıflarından çıkarılmasını göstermişlerdir.²⁹ Deniz ve Kaya,³¹ yaptıkları çalışmada tüm artefaktlar arasında operatöre bağlı hatalardan sonra en çok görülen artefaktın solma olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada ortam ışığı ile ilişkili artefaktlar görülme sıklıklarına göre sırasıyla; solma, gürültü, düzensiz görüntü densitesi, parlama, yazı görüntüsü ve ışınlamadan önce FP'nin ışığa maruz kalmasıdır.³¹

FP'lerin taranması için önerilen ortam koşulları üretici firmalara göre değişmektedir. Gendex (Des Plaines, IL) firması FP'lerin hafif ortam aydınlatması altında kullanılmasını önerir.⁴¹ Air Techniques (Hicksville, NY), ekspozite FP'lerin taraması sırasında 400 lux'e kadar normal oda aydınlatmasının kabul edilebilir olduğunu savunmaktadır.⁴² Dürr Dental (Bietigheim-Bissingen, Germany) firması ise normal aydınlatma koşullarını önermektedir (1000 lux'e kadar).⁴³ Bazı araştırmacılar tarama için yarı karanlık oda kullanımını tavsiye etmektedir.^{10,24,44}

Görünür ışık spektrumunda; latent imaj, FP'lerin taranmasında kullanılan katı-hal lazerlerin (620-633 nm) dalga boyuna daha yakın olan kırmızı ışığa (600 nm) en duyarlıdır.⁴⁵ Bu nedenle, kırmızı ışıklı geleneksel karanlık oda, sıradan oda ışığı ile karşılaştırıldığında, sinyal bozulmalarını teorik olarak hızlandırabilir.

Molteni'ye göre, solma doğrusal olmayan, yani ilk hızlı sinyal kaybından sonra, bir süre boyunca yavaşlama eğilimindedir. Bu nedenle, ışığa maruz kalmanın ilk birkaç anı görüntü kalitesi için çok önemlidir.⁴⁶

Ramamurthy ve ark.²⁴ ortam aydınlatma yoğunluğunu ve süresinin, 2 farklı FP sisteminde sinyal-gürültü oranına etkisi araştırmış ve bu oranı, 2 dakikaya kadar çeşitli zaman aralıklarında hesaplamışlardır. sinyal-gürültü oranı, ışığa maruz kalma süresi arttıkça doğrusal bir şekilde azalmış, yüksek yoğunluktaki ortam aydınlatması ve daha uzun gecikme zamanında sert şekilde düşmüştür.

Eskandarloo ve ark.⁴⁷ FP'leri x-ışını ekspozüründen sonra taramadan önce 4 farklı ortamda (beyaz ışık, sarı ışık, doğal ışık ortamı ve karanlık oda) değişen zaman aralıklarında bekletmiş ve bu faktörlerin görüntü kalitesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Sarı ışığın, FP görüntülerinin kalitesi üzerinde farklı bir etki gösterdiği ve görüntülerin kontrastını azalttığı tespit edilmiştir. Bu araştırmacılar, FP'lerinin taranması için tamamen karanlık bir odaya gerek olmadığını, ancak sinyal bozulmasını önlemek için, azaltılmış ortam aydınlatması kullanımını önermiştir.

Martins ve ark.²⁶ FP'lerin, ışınlamadan sonraki 5 dakika içinde bilgileri kaybetmeye başladığını ve bilgilerin neredeyse yarısının 1 saat içinde kaybolduğunu bildirmiştir. Akdeniz ve ark.²⁵ latent imajın, tarama 10 dakikadan daha fazla geciktiğinde kaybolmaya başladığını tespit etmiştir. Ayrıca bazı plaklarda 30 dakika sonra latent imajın %23'ü, 1 saat sonra %30'unun kaybolduğu belirtilmiştir. Latent imaj bozulması plak yüzeyinde aynı olduğu için, erken şarj kaybı genellikle klinik olarak anlamlı bir görüntü bozulmasına neden olmaz. Bununla birlikte, düşük dozda ışınlanmış görüntülerde, belirgin bir görüntü bozulması olabilir.³⁴ Plaklar, x-ışını ekspozitondan sonra mümkün olan en kısa sürede taranmalıdır.²⁹ Plakların kılıftan çıkartılıp taranması aşamasında hızlı davranılarak plakların ortam ışığına maruziyetinin en aza indirilmesi sağlanmalıdır.^{24,46} Özellikle ortam ışığın fazla olduğu yerlerde taşıyıcı sistemler yerine, plağın tarayıcıya doğrudan yerleştirildiği sistemler tercih edilmelidir.⁴⁸

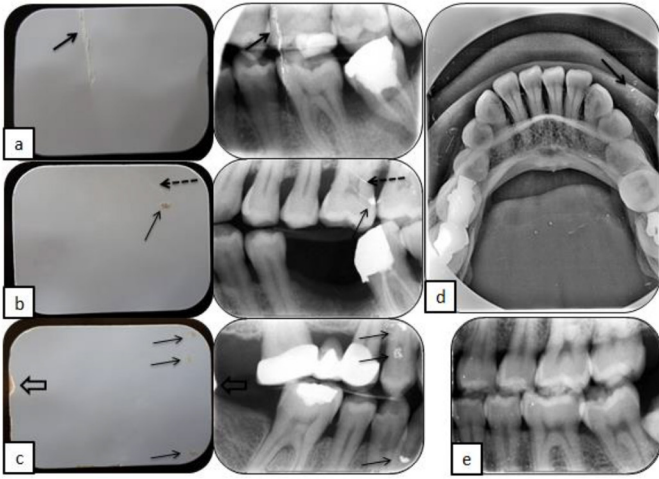
2- Fosfor Plak ile İlişkili Artefaktlar

Fosfor plak ile ilişkili hatalar oluşturuca faktörlere göre 2 gruba ayrılmıştır.

a) Fotostimule Luminesans Tabaka Hasarı

Mekanik stresler, fotostimule luminesans tabakanın hasarında temel faktörlerdir. Aşırı bükme, basınç, sürtünme, ısırma ve yıpranma bu hasarın olası nedenleri olarak bildirilmiştir.^{1,26}

Çatlak: Genellikle plakanın ağız içerisine konumlandırılması sırasında aşırı bükülmesi ve yanlış manipülasyonu sonucu fotostimule luminesans tabakada ve destekleyici polyester tabanda geri dönüşü olmayan hasarlardır. Genellikle bitewing radyografilerinde oklüzyon seviyesinde lineer, düzensiz radyopak çizgi olarak izlenir (Resim 4a).



Resim 4. Fosfor plak ile ilişkili artefaktlar. a. Çatlak (siyah ok), b. Çizik (kesikli ok) ve kir (ince siyah ok), c. Plak kenarında soyulma (içi boş siyah ok) ve adeziv kontaminasyonu (ince siyah oklar), d. Isırma izleri (siyah ok), e. Plak üzerinde kalmış olan toz parçacıkları.

Çizikler, destekleyici polyester tabanda bükülme olmadan fotostimule luminesans tabakanın hasarı sonucu oluşur. Görüntünün herhangi bir yerinde küçük, lineer pürüzsüz opasiteler olarak gözlenir (Resim 4b). Görüntü edinilmesi sırasında, özellikle plağın taranma ve silinme işlemleri çizikler için ana faktörler olarak kabul edilmiştir.^{28,49}

Plak kenarlarının soyulması: Plak, taşıyıcı kasete yerleştirildiğinde sürtünme sonucu FP sınırlarında koruyucu ve fotostimule luminesans tabakaların soyulması nedeniyle oluşur. Bu hasarın olduğu plaklar kullanılarak elde edilen görüntülerin kenarlarında bozulma ve düzensizlikler izlenir (Resim 4c). Chiu ve ark.ları, yetersiz kılıflama sonucu tükürük kontaminasyonunun, plak sınırları üzerinde soyulma etkisi olabileceğini öne sürmüştür.¹³

Isırma izleri, özellikle oklüzal radyograflerde, hastalar güçlü bir şekilde ısırıkları zaman görüntüde küçük çok sayıda düzensiz radyopak noktalar ve plak yüzeyinde küçük çukurlar şeklinde gözlenir (Resim 4d).

Hilal şeklinde bükülme, hastalar ısırma bloğunu yanlış bir şekilde ısırıldığında, kılıf ve plaka üzerindeki gerilme oluşur. Görüntü üzerinde hilal şeklinde bir radyoopasite ve plakanın karşılık gelen bölgesinde hilal şeklinde bir bükülme görülür.

Çalışkan ve Sumer,²⁹ yaptıkları çalışmada fotostimule luminesans tabaka hasarları arasında en çok plak kenarlarının soyulmasını (%53.4, n = 1121/2100) ve çizik (%41.5, n = 871/2100) varlığını tespit etmiştir. Deniz ve Kaya'nın çalışmasında plak ile ilişkili artefaktlar tüm artefaktlar arasında üçüncü sıradadır ve bu grup içinde en sık kısa çizikler (n = 267/623), kısmi soyulma (n = 132/623) ve hilal şeklinde bükülme (n = 105/623) görülmüştür.³¹ Bu iki çalışmada plakların fiziksel hasar insidansı benzerdir; ancak bu sonuçların, Chiu ve ark.¹³ ile Gulsahi ve ark.³⁰ tarafından bildirilenden çok daha yüksek olduğu görülmüştür. Deniz ve Kaya³¹ bu durumu, FP'lerin yüksek maliyeti nedeniyle gerektiğinde yeni plakların satın alınmaması olarak açıklamıştır.

Bedard ve ark.,⁵⁰ FP'lerin 50 kullanımdan sonra çok za-

rar gördüğünü bildirmiştir. Benzer şekilde Kalathingal ve ark.,²⁸ klinik olarak rastgele seçilen FP'lerin %25'inin yüzey çizikleri nedeniyle kötü ve okunamaz olarak değerlendirildiğini ve plakların ortalama olarak yaklaşık 50-70 kullanıma maruz kaldığını belirtmişlerdir. Ergun ve ark.⁴⁸ çalışmalarında kullandıkları FP sistemi için plakların bozulmadan 200 kullanıma kadar kullanılabileceğini belirtmiş, Buchanan ve ark.⁵¹ ise FP'lerin klinikte 48 kez kullanılmasının ardından uzaysal çözünürlükte bir bozulma tespit etmişlerdir. Çalışmalardaki bu sonuçların materyal ve yöntem farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Plakların yerleştirildiği plastik paketlerin asıl amacı enfeksiyon kontrolü sağlamak olmasına rağmen görünür ışığa karşı da bir bariyer oluşturur; ancak bükülme, film tutucu ya da diş izlerinden kaynaklanan mekanik aşınmalara karşı yeterli koruma sağlamaz.¹³ Üreticiler, plaklardaki mekanik hasarı en aza indirmek için koruyucu kılıf kullanılmasını tavsiye etmektedir.^{52,53} FP hasarı, plak kılıfının etrafına çift taraflı bant parçaları yerleştiren Roberts ve Mol'un yöntemi kullanılarak engellenebilir.¹⁷ Hem karton kılıfların hem de tek kullanımlık plastik paketlerin kullanımının FP'nin zarar görmesini önlediği bildirilmiştir; ancak bu, tek kullanımlık paketlerdeki FP'lerin hareketine de neden olur.⁵⁴ Üretici firmalar tek kullanımlık paketlerin yapışkan tarafından açmayı ve FP'yi koruyucu kılıfıyla tarayıcının giriş ünitesine yerleştirmesini önermektedir. FP daha sonra, otomatik olarak içeri çekilene kadar koruyucu kılıfından ünitenin içine doğru kaydırılmalıdır.⁵³ Bu işlemin amacı, kullanıma ve ortam ışığına bağlı hata ve artefaktları önlemektir.

Görüntü elde edilmesinin her aşamasında plak operatör tarafından dikkatli bir şekilde nazikçe uygulanmalı; bitewing ve oklüzal radyograflerde ısırma kuvvetinin kontrollü olması sağlanmalıdır. Hasarlı plaklar düzenli kontrollerle belirlenip kullanımdan çıkarılmalıdır.

b) Plaka yüzeyinde kirlenme

Plaktaki kir, fosforesans ve sinyal edinimi için gerekli olan uyarıcı lazer ışığını bloke eder. Bu alandaki görüntü, sinyal edinimi olmadığı için radyopak olarak görülmekte ve bir bloke edici ajan şeklini almaktadır. Siyah taraftaki kir bir artefakta neden olmaz, sadece plağın aktif tarafındaki kir görüntü artefaktı yaratır. Toz parçacıkları, eldiven pudrası ve vücut yağı plaktaki kir için rapor edilen maddelerdir.¹

Plak üzerinde kalmış olan toz parçacıkları, tarama işlemi sonunda görüntünün herhangi bir yerinde radyopak noktalar şeklinde karşımıza çıkar (Resim 4e).²⁹ Bu artefakt, plak yüzeyindeki kirlenmeler arasında en sık karşılaşılan gruptur.^{29,31}

Eldiven pudrası kontaminasyonu ise ter ve vücut yağının etkisiyle birlikte plak yüzeyinde birikmesidir. Görüntüde granüler radyopak kümeler olarak izlenir.²⁹

Parmak izi, Operatörün parmaklarındaki vücut yağı ve kir gibi lazer ışınının plağa ulaşmasını engelleyebilecek kon-

taminasyonlar radyografide radyopak parmak izi görüntüsü olarak görüntülenir.²³

Adeziv kontaminasyon; plağı kılıflarken kılıfın yapışkan bandından adeziv kontaminasyonu ve bu adeziv bölge üzerine toz birikmesi, genellikle plağın kısa kenarlarına yakın olan düzensiz bir radyopak alan oluşumuna yol açabilir (Resim 4c).²³

Operatör tarafından dikkatli manipülasyon ve plakların uygun materyallerle düzenli olarak temizlenmesi gereklidir. Üretici firmalar, temizleme ve dezenfeksiyon için görüntü plağı temizleme mendillerinin kullanılmasını önermektedir.⁵⁵ Bu tek kullanımlık mendiller, 4 g izopropil alkol içerir ve yeterli etkinlik için 15 ila 30 sn uygulama süresi önerilmektedir. Görüntü plakları da temizlendikten sonra kurutulmalıdır. Plakaların silinmesi aynı zamanda plak kalitesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabilir. Bu nedenle Kalathingal ve ark.²⁸ çiziklerin önlenmesi için, her adımda eldiven ile plakların kullanımını, sadece plak yüzeyinde görünür bir kir olduğunda hafifçe silinmesini, yüzeydeki toz parçacıklarını, vücut yağı kirlenmesini ve lekeleri çıkarmak için %95 alkollü yumuşak bir bezle temizlenmesi önermiştir.

Dezenfektanların plaklarda hasara neden olabileceği de unutulmamalıdır.¹⁸

3- Tarayıcı ile İlişkili Artifaktlar

Çalışkan ve Sumen'in çalışmasında, tarayıcıya bağlı artifaktlar arasında en çok düz çizgi (%42,2, n = 887/2100) ve zikzaklı çizgi (%8,84, n = 184/2100) şeklindeki artifaktlar izlenmiştir.²⁹ Deniz ve Kaya,³¹ tarayıcılar ile ilgili hataların oldukça az olduğunu belirtmiş ve en yaygın tarayıcı hatasını dar tarama penceresindeki kir ve toz birikiminin neden olduğu horizontal beyaz çizgiler olarak tespit etmiştir. Benzer şekilde Chiu ve ark.¹³ tarayıcıya bağlı artifaktların oluşma sıklığının yüksek olmadığını; ancak bu tip artifaktların tanınması gerektiğini bildirmişlerdir.

a) Silindir artifaktları

Tarayıcıda, latent imajın lazerle taranması ve daha sonra yüksek yoğunluklu halojen lamba ile silinmesi için görüntüleme plağının taşınmasında silindirler kullanılır. FP, bu işlem sırasında silindirlerle sürekli temas halindedir.³⁸

Uyumsuzluk artifaktı, dijitalleştiricideki silindirlerin bozulması nedeniyle, görüntü kontrastında değişime neden olan hatalı tarama gerçekleşir. Silindirlerin periyodik temizliği ile bu artifakt önlenir.³⁸

Görüntüleme plağı silindirlerden taşınırken mekanik olarak zarar görebilir. Görüntülerde, nokta şeklinde görülen fokal radyopasiteler izlenir. Bu durumda silindirlerin hızlı bir şekilde temizlenmesi gerekir.³⁸

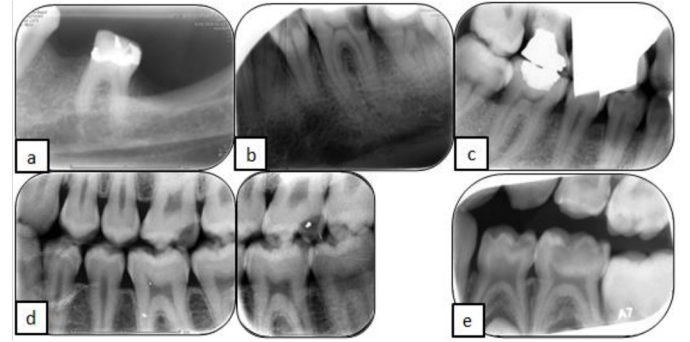
Silindirlerdeki kir, hızlı tarama yönünde uzanan horizontal gri çizgiler (çeşitli radyopasitelerde) şeklinde artifakta neden olur. Çözüm; taşıma mekanizmasının temizlenmesi, gerekirse taşıyıcı bantların değiştirilmesidir.³¹

Silindirlerin taşıma düzeneğinden kayması sonucu oluşan

artifaktlar, yarım okunmuş görüntü şeklinde görüntülenir. Yükleme silindirlerinin periyodik temizliği ve kalibrasyonu gereklidir.³⁸

b) Plak Okuyucu Artifaktları

Tarama sırasında tarayıcının dar tarama penceresindeki sabit kalan kir ve toz parçacıkları, radyografide yavaş tarama yönüne paralel olan radyopak düz çizgi oluşmasına neden olurken hafifçe hareket eden kir ve toz parçacıkları ise radyografide yavaş tarama yönüne paralel olan radyopak zikzaklı bir çizgiye neden olur. Ayrıca, her hızlı tarama döngüsünden elde edilen görünür ışık, parabolik aynalar veya ışık toplayıcı üzerindeki toz ve kir nedeniyle foto-çoğaltıcı tüpe ulaşamayabilir. Blokaja neden olan toz parçacıkları ve kir temizlenmedikçe veya kendiliğinden hareket etmedikçe, aynı görüntüyü tam olarak aynı yerde izlenir (Resim 5a).



Resim 5. Tarayıcı ile ilişkili artifaktlar. a. Yavaş tarama yönüne paralel çizgiler, b. Çizgilenme, c. Atlanmış görüntü parçası, d. Plaka boyutu belirleme hatası, e. Plağın tarayıcıya eğimli yerleştirilmesi.

Üretici firmalar, kirlenme durumunda tarayıcının taşıma mekanizması ve lazer açıklığının temizlenmesini önermektedir. Dental ünitelerinin hava spreyi, tarayıcının parçalarını çıkarmadan temizlik için kullanılabileceği belirtilmiştir.²³ Ancak hava spreyi, dar tarama penceresinden pisliği cihazın daha derinine itebilir. Ek olarak, cihazı temizlemek için sprey temizleyiciler kullanıldığında ünite içine sıvı girebilir.⁵³

c) Düz Radyolüsent Çizgiler

Literatürde radyolüsent artifaktlar hakkında tam bir fikir birliği sağlanamamıştır. Shetty ve ark.,³⁸ görselleştirilmeyen alanların ve eksik satır veya piksellerin ani elektrik kesintilerinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Deniz ve Kaya,³¹ bir fantom çeneden aldıkları ardışık 4 görüntüde farklı özelliklere sahip radyolüsent bantlar gözlemlendiğini, bu bantların hızlı tarama yönüne paralel çoklu radyolüsent çizgiler gibi görüldüğünü ve cihaz bağlantıları tekrar yerine yerleştirildikten sonra hatanın azaldığını belirtmişlerdir. Üreticiler elektromanyetik girişim artifaktlarının yakın çevredeki, elektronik ekipmanı etkileyebilecek, elektrik hatlarının varlığından kaynaklandığını bildirmektedir. Bu nedenle, uygun elektromanyetik korumalık eklenmesi önerilmektedir. Mevcut voltaj kalitesinin tipik bir ofis veya hastane ortamına uygun olması gerekmektedir. Cihaz ayrıca kesintisiz bir güç kaynağından veya bataryadan da beslenmelidir.⁵³

Çalışkan ve Sumer,²⁹ bu görüntüleri çizgilenme artefaktı olarak nitelendirmiştir. Görüntüde hızlı tarama yönüne paralel olarak görülen, artan bir mesafeye sahip birden çok radyolüsent çizgilerin; uyarıcı lazerin ışık yoğunluğunda anlık değişiklikler, hızlı tarama döngüleri ve görüntü plağı geçişi arasındaki senkronizasyon kaybından kaynaklandığını ileri sürülmüştür. (Resim 5b).

Bu tip artefaktlarla ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

d) Atlanmış Görüntü Parçası

Lazer ışınının hızlı tarama yönünde stimülasyonu ile plakların yavaş tarama yönünde silindirler ve bir taşıyıcı bantla ilerlemesi arasındaki senkronizasyon bozulursa hızlı tarama yönüne paralel atlanmış görüntü parçaları oluşmaktadır (Resim 5c).

e) Taşıyıcı Bant Yüzey Soyulması

Taşıyıcı bant yüzeyinin soyulması ve soyulmuş kısmın plak ile dar tarama penceresi arasında yerleşmesi görüntünün bir köşesinde genellikle farklı şekillerde görülen düzensiz fakat iyi sınırlı bir görünüm oluşmasına neden olur.

f) Silme Hatası

Taranan plakaların bir sonraki radyografik görüntüleme işleminde kullanılması için residual imaj oluşturabilecek tüm sinyaller ortadan kaldırılmalıdır. Birçok tarayıcı, tarama işleminin hemen ardından otomatik olarak plaklara yüksek yoğunlukta ışık uygulayarak kalan sinyalleri silme ayarına sahiptir. Nadiren, tarayıcının silme işlemini yapmadığı veya yetersiz yaptığı plakların tekrar kullanımı çift ışınlama sonucu oluşan radyografik görüntülerle aynı özelliğe sahiptir. Çözüm, ayarları kontrol etmektir. Silme ayarı en yüksek silme gücünde, tarama hızı en düşük ayarda olmalıdır. Tarayıcıların bu silme işlevi; zaman kazanma, görüntüleme işlemini basitleştirme ve ayrı bir silici gereksinimini ortadan kaldırma gibi avantajlara sahiptir. Bununla birlikte tarayıcı artefaktları, görüntüyü tekrarlamak zorunda kalmadan FP yeniden okunarak (başka bir tarayıcı ile) düzeltilebilir. Bunun için silme işlevi özelliği kaldırılırsa görüntüyü yeniden taramak için ikinci bir şans olur ve görüntülemenin tekrarlanması gerekmez.¹³

g) Lazer Ünitesine Bağlı Hatalar

Lazer ünitesi çok çeşitli hatalara katkıda bulunabilir. Deniz ve Kaya,³¹ lazer ünitesine bağlı hataları; lazer ünitesinin kirliliği ve lazer ünitesi arızaları olarak gruplandırmıştır.

Lazer ünitesinin kirliliği; lazer açıklığında toz parçacıkları ve kir birikmesi sonucu radyopak bir çizgi ile 2'ye ayrılmış görüntü izlenir. Lazer açıklığının temizlenmesi gerekir.³¹

Lazer ünitesi arızası; parçalanmış görüntüler, kumlu görünüm, dişli benzeri görüntü, görüntünün bölünmesi şeklinde görülebilir. Üretici firmalar bu sorunu çözmek için lazer ünitesini değiştirilmesini tavsiye etmektedir.^{52,53}

h) Plak Boyutu Belirleme Hataları

Bu gruptaki hatalar az rastlanan artefaktlardır.²⁹

Birleştirme; intraoral boyuttaki plakların çoklu taramasında, tarayıcının yanlışlıkla panoramik veya sefalometrik boyutta plak tarama belirlemesi ile oluşur. Aynı tarama prosedüründeki farklı plaklardan görüntülerin toplanmasıyla büyük bir görüntü oluşur, plaklar arasındaki alan beyaz olarak görülür.

İkiye bölme; daha küçük plak boyutu belirleme, bozuk güç kaynağı veya yazılımla ilgili diğer arızalar sonucu bir plak taramasından birbirinin devamı olan iki ayrı görüntü olarak izlenmesidir.

Tamamlanmamış tarama; tarayıcı geniş cone-cut alanına ulaştığında tarama prosedürünü durdurması nedeniyle oluşur. Plak ile karşılaştırıldığında daha küçük radyografik görüntü boyutu elde edilir (Resim 5d).

4- Yazılım Hataları

Hatalı işlem menüsü ayarları; yanlış histogram normalizasyonuna, hatalı dinamik aralık ölçeklendirmesine ve uygun olmayan filmi densitesi üretimine neden olabilir.⁴⁰ Ancak geriye dönük incelemelerde bu hatalı ayarların gerçek nedenlerinin belirlenmesi zordur. Diğer yazılım artefaktları, hatalı kenar maskeleme, ikiye bölme, bağlantı hatası artefaktları ve veri kablosu arızalarıdır.^{52,53,56}

Kenar maskeleme, klinik görüntülerin kalitesini artırmak için tasarlanmıştır. Kusurlu kenar maskeleme, görüntünün bir bölümünün kaybolmasına neden olur, bu cone-cut veya metal artefaktına benzer.^{52,53} Ayrıca yetersiz kenar maskeleme, görüntünün bulanıklaşmasına neden olur.⁵⁶ Ancak hatalı kenar maskeleme artefaktını cone-cut'dan güvenli bir şekilde ayırt etmek zordur. Çözüm; yazılım programını güncellemek, eğer yazılım programı güncellenmiyorsa, kenar maskeleme aracının kapatılmasıdır.

Bağlantı hatası artefaktları: Dijitalleştirme işleminden sonra görüntü elektronik olarak görüntüleme bilgisayarına aktarılır. Bu görüntü aktarımı sırasında bir elektrik kesintisi olursa, ortaya çıkan görüntü bozulabilir ve daha fazla düzenlenemez. Bu artefakt kayıp pikseller olarak görülür.⁵⁶ Veri kabloları kontrol sinyallerini; lazer cihazı, ışın deflektörü ve foto-çoğaltıcı tüp gibi okuyunun çeşitli modüllerine götürür ve ayrıca lazer cihazına ve foto-çoğaltıcı tüplere güç sağlamadan sorumludur. Bu kablolar üzerinden farklı modüllere iletimdeki bozukluk artefakta neden olabilir. Çözüm, veri kablolarını yeniden kontrol etmek ve değiştirmektir.³⁸

5- Operatör ile İlişkili Hatalar

FP'lerin tarayıcıya eğimli yerleştirilmesi görüntüde artefakta neden olmaktadır (Şekil 5e). Bu artefakt, Gulsahi ve Seçgin'in yaptıkları çalışmada en sık pediatrik yaş grubunda görülmüştür. Araştırmacılar bu hatanın sebebini FP'lerin tek kullanımlık paket içerisindeki hareketi olarak belirtmiştir.³⁰ Klinik gözlemlerimiz bu tip artefaktın pedodonti hastalarında sıklıkla görüldüğü yönündedir; ancak bu durumun pediatrik hastalarda kullanılan 0 ya da 1 boyutundaki FP'lerin tarayıcıya hatalı yerleştirilmesinden kaynaklandığı

ğı düşünülmektedir.

SONUÇ

Günümüzde FP sistemi oldukça yaygın kullanıma sahiptir. Bu sistemin etkin kullanımı için özelliklerinin ve hatalarının iyi anlaşılması gerekmektedir. Her ne kadar FP sistemleri, konvansiyonel sistemlerinin eksikliklerinin üstesinden gelmek için farklı bileşenler kullanıyor olsa da, bu bileşenler yeni artefaktları beraberinde getirmektedir. Artefaktların ve nedenlerinin hekimler tarafından bilinmesi gereklidir. Böylece, ışınlama işlemlerinin tekrar edilmesi azaltılabilir ve hasta, hekim, radyoloji personeli ile çevrenin gereksiz radyasyona maruziyeti en az düzeye indirilebilir. Artefaktların çözümlerinin belirlenmesi ile tiplerinin tanımlanması; başarılı bir radyografik görüntüleme, tanısal hataların engellenmesi ve buna bağlı malpraktislerin önlenmesi açısından önemlidir.

TEŞEKKÜR

Makaledeki bütün görüntüler fakültemizin Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi ABD arşivinden alınmıştır.

Bütün görüntüler; Gendex GXPS-500 (Kavo, Biberach, Germany) tarayıcı ve DenOptix® (Gendex® DenOptix® Imaging system) marka plak kullanılarak elde edilmiştir. Sadece Resim 5e'deki görüntüde farklı olarak Digora Optime (Soredex, Tuusula, Finland) marka FP sistemi kullanılmıştır.

KAYNAKLAR

1. White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology Principles and Interpretation. 5 ed. St. Louis (MO); Mosby: 2004. p. 225-44.
2. Soğur E, Baskı BG. Intraoral görüntüleme sistemleri. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2011; 21: 249-254.
3. Van der Stelt PF. Filmless imaging: the uses of digital radiography in dental practice. J Am Dent Assoc 2005; 136: 1379-1387.
4. Berkhout WER, Verheij JGC, Syriopoulos K, Li G, Sanderink GCH, Van Der Stelt PF. Detection of proximal caries with high-resolution and standard resolution digital radiographic systems. Dentomaxillofac Radiol 2007; 36: 204-210.
5. Richards AG, Colquitt WN. Reduction in dental x-ray exposures during the past 60 years. J Am Dent Assoc 1981; 103: 713-718.
6. Farman AG, Farman TT. A comparison of 18 different x-ray detectors currently used in dentistry. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005; 99: 485-489.
7. Vandenberghe B, Jacobs R, Bosmans H. Modern dental imaging: a review of the current technology and clinical applications in dental practice. Eur Radiol. 2010; 20: 2637-2655.
8. Wakoh M, Kuroyanagi K. Digital imaging modalities for dental practice. Bull Tokyo Dent Coll 2001; 42: 1-14.
9. Malleshi SN, Mahima VG, Raina A, Patil K. A subjective assessment of perceived clarity of indirect digital ima-

ges and processed digital images with conventional intra-oral periapical radiographs. J Clin Diagn Res 2013; 7: 1793-1796.

10. Wenzel A, Møystad A. Work flow with digital intra-oral radiography: A systematic review. Acta Odontol Scand 2010; 68: 106-114.

11. Van der Stelt PF. Better imaging: The advantages of digital radiography. J Am Dent Assoc 2008; 139 Suppl: 7S-13.

12. Berkhut WE, Sanderink GC, Van der Stelt PF. A comparison of digital and film radiography in Dutch dental practices assessed by questionnaire. Dentomaxillofac Radiol 2002; 31: 93-99.

13. Chiu HL, Lin SH, Chen CH, Wang WC, Chen JY, Chen YK, et al. Analysis of photostimulable phosphor plate image artifacts in an oral and maxillofacial radiology department. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008; 106: 749-756.

14. Borg E. Some characteristics of solid-state and photostimulable phosphor detectors for intra-oral radiography. Swed Dent J 1999; 139(Suppl): 1-67.

15. Hildebolt CF, Couture RA, Whiting BR. Dental photostimulable phosphor radiography. Dent Clin North Am 2000; 44: 273-297.

16. Wenzel A, Frandsen E, Hintze H. Patient discomfort and crossinfection control in bite-wing examinations with a storage phosphor plate and a CCD-based sensor. J Dent 1999; 27: 243-246.

17. Roberts MW, Mol A. Clinical techniques to reduce sensor plate damage in PSP digital radiography. J Dent Child (Chic) 2004; 71: 169-170.

18. Akçiçek G, Çağırıkaya LB, Avcu N. Fosfor Plak Sistemlerinde Karşılaşılan Temel Sorunlar. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2016.

19. Wenzel A. A review of dentists' use of digital radiography and caries diagnosis with digital systems. Dentomaxillofac Radiol 2006; 35: 307-314.

20. Brennan J. An introduction to digital radiography in dentistry. J Orthod 2002; 29: 66-69.

21. Stamatakis HC, Welander U, McDavid WD. Physical properties of a photostimulable phosphor system for intra-oral radiography. Dentomaxillofac Radiol 2000; 29: 28-34.

22. Borg E, Attaelmanan A, Gröndahl HG. Image plate systems differ in physical performance. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000; 89: 118-124.

23. Petrikowski CG. Introducing digital radiography in the dental office: An overview. J Can Dent Assoc 2005; 71: 651.

24. Ramamurthy R, Canning CF, Scheetz JP, Farman AG. Impact of ambient lighting intensity and duration on the signal-to-noise ratio of images from photostimulable phosphor plates processed using DenOptix and ScanX

- systems. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33: 307-311.
- 25.** Akdeniz BG, Gröndahl HG, Kose T. Effect of delayed scanning of storage phosphor plates. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 99: 603-607.
- 26.** Martins MG, Neto FH, Whaites EJ. Analysis of digital images acquired using different phosphor storage plates (PSPs) subjected to varying reading times and storage conditions. *Dentomaxillofac Radiol* 2003; 32: 186-190.
- 27.** Ang DB, Angelopoulos C, Katz JO. How does signal fade on photo-stimulable storage phosphor imaging plates when scanned with a delay and what is the effect on image quality? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 102: 673-679.
- 28.** Kalathingal SM, Shrout MK, Comer C, Brady C. Rating the extent of surface scratches on photostimulable storage phosphor plates in a dental school environment. *Dentomaxillofac Radiol* 2010; 39: 179-183.
- 29.** Çalışkan A, Sumer, AP. Definition, classification and retrospective analysis of photostimulable phosphor image artefacts and errors in intraoral dental radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2017; 46: 20160188.
- 30.** Gulsahi A, Secgin CK. Assessment of intraoral image artifacts related to photostimulable phosphor plates in a dentomaxillofacial radiology department. *Niger J Clin Pract* 2016; 19: 248-53.
- 31.** Deniz Y, Kaya S. Determination and classification of intraoral phosphor storage plate artifacts and errors. *Imaging science in dentistry*, 2019; 49: 219-228.
- 32.** Hubar J.S, Caballero P. *Fundamentals of Oral and Maxillofacial Radiology*. Wiley; 2017.
- 33.** Ghom AG. *Textbook of Oral Radiology-E-Book*. Elsevier Health Sciences; 2017.
- 34.** White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology Principles and Interpretation*. 7th ed. St. Louis: Mosby; 2014; p. 46,94.
- 35.** Langlais R. *Exercises in Oral Radiology and Interpretation 4th Edition*, Saunders; 2004.
- 36.** Dixon J, Biggi M, Weller R. Common artefacts and pitfalls in equine computed and digital radiography and how to avoid them. *Equine Veterinary Education*; 2016.
- 37.** Nuth EK, Armbrust LJ, Roush JK, Biller DS. Identification and effects of common errors and artifacts on the perceived quality of radiographs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2014; 244:961-967.
- 38.** Shetty CM, Barthur A, Kambadakone A, Narayanan N, Kv R. Computed radiography image artifacts revisited. *American Journal of Roentgenology* 2011; 196: W37-W47.
- 39.** Harorlı A, Akgül HM, Dağistan S. *Dişhekimliği Radyolojisi*. 1.baskı. Erzurum: Eser Ofset Matbaacılık; 2006.
- 40.** Seibert JA, Bogucki TM, Ciona T, Huda W, Karellas A, Mercier JR, et al. Acceptance testing and quality control of photostimulable storage phosphor imaging systems. Report of AAPM task group 10. College Park, MD: American Association of Physicists in Medicine; 2006.
- 41.** Denoptix® Digital Imaging System – User Manual and Installation Guide, Dentsply Gendex, Des Plaines, IL, USA.
- 42.** A/T Scan X™ Digital Imaging System Operator's Manual Air Techniques Inc.P-9. www.airtechniques.com.
- 43.** Dürr digital diagnostic radiography. The time is right for a change in diagnostic radiography [Product brochure on the internet]. Bietigheim-Bissingen: Dürr Dental GmbH & Co. KG.
- 44.** Ludlow JB, Mol A. Digital imaging. In: White SC, Pharoah MJ, eds. *Oral radiology: principles and interpretation*. 7th edn. St Louis, MO: Mosby; 2014. pp. 41-62.
- 45.** Farman AG, Farman TT, Molteni R. Effects of visible light on storage phosphors used in dentistry. In: Lemke HU, et al (eds). *Computer assisted radiology and surgery*. Amsterdam: Elsevier Science, 1999; p. 1085.
- 46.** Molteni R. Effect of visible light on photostimulated-phosphor imaging plates. *International Congress Series* 2003; 1256: 1199-205.
- 47.** Eskandarloo A, Yousefi A, Soheili S, Ghazikhanloo K, Amini P, Mohammadpoor H. Evaluation of the Effect of Light and Scanning Time Delay on The Image Quality of Intra Oral Photostimulable Phosphor Plates. *The open dentistry journal*, 2017; 11: 690.
- 48.** Ergun S, Guneri P, Ilguy D, Ilguy M, Boyacıoğlu H. How many times can we use a phosphor plate? A primary study. *Dentomaxillofac Radiol* 2009; 38: 42-47.
- 49.** Bedard A, Davis TD, Angelopoulos C. Storage phosphor plates: how durable are they as a digital dental radiographic system? *J Contemp Dent Pract* 2004; 5: 57-69.
- 50.** Buchanan A, Benton B, Carraway A, Looney S, Kalathingal S. Perception versus reality—findings from a phosphor plate quality assurance study. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 2017; 123: 496-501.
- 51.** Kavo.com [Internet]. Biberach: SOREDEXTM DIGORATM Optime; c2019 [cited 2019 Jan 7]. Available from: <https://www.kavo.com/dental-x-ray-machines-and-diagnostics/scan-exam-intraoral#docs>.
- 52.** Duerrdental.com [Internet]. Bietigheim-Bissingen: VistaScan Mini Easy. Available from: <https://www.duerrdental.com/en/products/imaging/vistascan-image-plate-scanner/vistascan-mini-easy/>.
- 53.** Webber RL, Ruttimann UE, Groenhuis RA. Computer correction of projective distortions in dental radiographs. *J Dent Res* 1984; 63: 1032-1036.
- 54.** Product information VistaScan image plate cleaning wipe [Product brochure on the internet]. Bietigheim-Bissingen: Dürr Dental AG.
- 55.** Seeram E. *Computed radiography: physics and technology*. In: *Digital radiography*. Singapore: Springer; 2019; p. 41-63.
- 56.** Willis C, Thompson SK, Shepard J. Artifacts and misadventures in digital radiography. *Appl Radiol* 2004; January 1: 11-20.

ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR

Özge Gizem Cabadağ, Nihan Gönüloğlu, Lena Almasifar, Tuğba Misilli.

Gıdaları taklit eden solüsyonların bulk-fill kompozitlerin renklenmesine etkisi
Effect of food simulating liquids on color stability of bulk-fill composites

Erkut Kahramanoğlu, Zeliha Şanıvar Abbasgholizadeh, Seçil Özkan, Yasemin Özkan.

Stabilizasyon splinti tedavisinin fonksiyonel çene hareketleri ve ağrı üzerine etkisinin retrospektif değerlendirilmesi
Retrospective evaluation of the effect of stabilization splint therapy on functional jaw movements and pain

Dilek Menziletoğlu, Ali Kılınc, Bozkurt Kubilay Işık, Ceyda Akın.

Hastaların dental implant farkındalıklarının ve bilgi düzeylerinin araştırılması
Assesment of dental implant awareness and knowledge levels of patients

Özge Doğanay, Sezen Atasoy, Nurettin Diker, Alper Alkan.

Albumin-Gluteraldehit doku yapıştırıcısının insan dişeti fibroblast hücreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi
Investigation of the Effects of Albumin-Gluteraldehyde Tissue Adhesive on Human Gingival Fibroblast Cells

Merve Nur Aydın, Hakan Yılmaz.

Hareketli ortodontik apareyler ile ilgili youtube™ videolarının içerik analizi
Youtube™ video content analysis on removable orthodontic appliance

Didem Türken, Çiğdem Güler.

Doğu Karadeniz bölgesindeki bir grup çocukta diş yaşı tespitinde demirjian ve willems yöntemlerinin geçerliliğinin değerlendirilmesi
Assessment of validity of demirjian and willems methods for dental age estimation a group of children in the eastern black sea region

Yeşim Deniz, Semiha Arslan.

Sella tursika köprülenmesi ile maksiller darlık arasındaki ilişkinin araştırılması
Investigation of the relationship between maxillary deficiency and sellar bridge

Elif Ok, Ali Taghizadehghalehjoughi, Hakan Kamalak.

Kompozit materyallerin gingival fibroblast hücrelerindeki oksidan ve antioksidan değerlerine etkisinin incelenmesi
Investigation of the effect of composite materials on oxidant and antioxidant values in the gingival fibroblast cells

Burhan Can Çanakçı, Özgür Er.

Kalsiyum hidroksitin ultrasonik aktivasyonunun kanal içi kırık eğe varlığında periapikal pH üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi
The effect of ultrasonic activation of calcium hydroxide on periapical pH in the presence separated instruments

OLGU SUNUMU

Ahmet Hamdi Arslan, Orkun Uygun.

Diabetes mellitus, periapikal enfeksiyon ve kök kanalı tedavisi ilişkisi
The relationship between diabetes mellitus, periapical infection and root canal treatment

DERLEMELER

Vesile Elif Toy, Serkan Dündar.

Obezite-Periodontal hastalık ilişkisi ve rol oynayan olası mekanizmalar
Obesity-periodontal disease relationship and mechanisms involved

Cansu Görürgöz, Nur Hacısmanoğlu, Bengi Öztaş.

Konvansiyonel radyografiden dijital: İntraoral fosfor plak sistemlerinde karşılaşılan artefakt ve hatalar
Conventional radiography to digital: artifacts and errors encountered in intraoral phosphorus plate systems



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