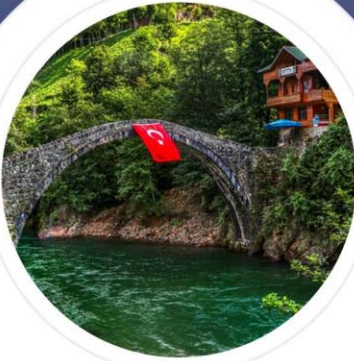




05 - 07 MAY 2023



# RİZE



PHONE

+90 464 222 00 00  
+90 464 222 00 01



WEB

<http://udhk2023.erdogan.edu.tr>  
[udhk2023@erdogan.edu.tr](mailto:udhk2023@erdogan.edu.tr)



ADDRESS

Ramada Plaza By Wyndham  
RİZE



@rteudiskongre



RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ  
DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
ULUSLARARASI DIŞ HEKİMLİĞİ KONGRESİ

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ  
DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
ULUSLARARASI DIŞ HEKİMLİĞİ KONGRESİ (05- 07 Mayıs 2023)

Tam Metin Kitabı

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Yayınları / 35

**EDİTÖR**

**Zeynep YEŞİL**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi

**EDİTÖR YARDIMCILARI**

**Murat ALKURT**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi

**Sema AYDINOĞLU**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi

**Ahter ŞANAL ÇIKMAN**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi

**ISBN: 978-605-9072-27-4**

**Eylül 2023**

“Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi” isimli e- kitabın tüm yayın hakları Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesine ait olup her hakkı saklıdır. Bu yayının hiçbir kısmı, editörlerin önceden yazılı izni olmaksızın çoğaltılamaz, bir geri çağrı sisteminde saklanamaz veya herhangi bir biçimde elektronik veya mekanik, kopyalama, kayıt veya başka yollarla iletilemez.

All publication rights of the e-book named "International Congress of Dentistry" belong to Recep Tayyip Erdoğan University and all rights are reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, electronic or mechanical, by copying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the editors.

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL  
Kongre Başkanı

**İletişim**

[udhk2023@erdogan.edu.tr](mailto:udhk2023@erdogan.edu.tr)



## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Kurullar / Committees .....	4
Bildiri Tam Metinleri / Full Texts .....	5
POLİMETİL METAKRİLAT ESASLI BİR GEÇİCİ RESTORATİF MATERYALİN PÜRÜZLÜLÜK, MİKRO SERTLİK VE KIRILMA DAYANIMINA TERMAL YAŞLANDIRMA İŞLEMİNİN ETKİSİ <b>Prof. Dr. Zeynep YEŞİL</b> .....	6
COVID-19 GEÇİRMİŞ HASTALARDA ANKSİYETE VE PARAFONKSİYONEL ALIŞKANLIKLARIN TEMPOROMANDİBULAR EKLEM ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ <b>Dr. Öğr. Üyesi Andaç DOĞAN</b> .....	18
FARKLI TİPTE POST MATERYALLERİNİN YÜZEY ÖZELLİKLERİNİN KIRILMA TİPİ ÜZERİNE ETKİSİ <b>Dt. Başak TOPDAĞI</b> .....	34
DÖRDÜNCÜ SINIF DİŞ HEKİMLİĞİ ÖĞRENCİLERİ ARASINDA UZAKTAN EĞİTİM VE YÜZ-YÜZE EĞİTİM YÖNTEMLERİNİN ALGI ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ <b>Dr. Öğr. Üyesi Firas SULEYMAN</b> .....	54
PERİAPİKAL LEZYONLU DİŞLERİN CERRAHİ OLMAYAN ENDODONTİK TEDAVİSİ: VAKA SUNUMU SERİSİ <b>Dt. Ceren YENİAY</b> .....	72
TIP III DENS INVAGINATUS'UN CERRAHİ/CERRAHİ OLMAYAN KOMBİNE TEDAVİSİ: VAKA RAPORU <b>Arş. Gör. Dt. Feyza ÇETİNKAYA</b> .....	80
GEBELİKTE GÖRÜLEN PİYOJENİK GRANÜLOM (GRANULOMA GRAVIDARUM): VAKA SUNUMU <b>Arş. Gör. Dt. Melek BEDER</b> .....	87
SERBEST DİŞ ETİ GREFTİ: OLGU SUNUMU <b>Arş. Gör. Dt. Melek BEDER</b> .....	93
FURKASYON PERFORASYONU BULUNAN ÜST BİRİNCİ AZI DİŞİNDE KANAL YENİLEME TEDAVİSİ <b>Arş. Gör. Dt. Kaan İLİCALI</b> .....	100
KOMPLİKE KRON KIRIKLARININ TEDAVİSİNDE FİBER-POST UYGULAMASI VE ÜÇ FARKLI FİNAL RESTORASYON: VAKA SUNUMU <b>Öğr. Gör. Kübra MUMCU</b> .....	106
ÇOCUKLARDA HAREKETLİ BÖLÜMLÜ PROTEZLER: VAKA SUNUMU <b>Öğr. Gör. Kübra MUMCU</b> .....	118
SERVİKAL EKSTERNAL KÖK REZORPSİYONLU ÜST LATERAL DİŞİN CERRAHİ VE ENDODONTİK KOMBİNE TEDAVİSİ: VAKA SUNUMU <b>Arş. Gör. Dt. Merve ÇOBAN ÖKSÜZER</b> .....	129
DENTAL TRAVMA GÖRÜLEN DİŞLERDE FARKLI TEDAVİ YAKLAŞIMLARI: VAKA SERİSİ <b>Arş. Gör. Dt. Merve ÇOBAN ÖKSÜZER</b> .....	135
KLİNİK VE RADYOLOJİK BULGULARLA MULTİPLE MYELOMA: 2 OLGU SUNUMU <b>Arş. Gör. Dt. Merve DALDAL</b> .....	144
FLORESAN VE NONFLORESAN GLAZE İŞLEMLERİ UYGULAMASI İLE CAD/CAM CAM SERAMİK MATERYALLERİNDE OLUŞAN RENK FARKLILIKLARINDA CIELAB VE CIEDE2000 FORMÜLLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI <b>Arş. Gör. Dt. Zeynep ŞEN YILMAZ</b> .....	152
İMLANT ÜSTÜ PROTEZLERDE PASİF UYUM: VAKA SUNUMU <b>Öğr. Gör. Muhammed KÜRÜM</b> .....	164
MANDİBULAR MOLAR DİŞLERDE RADİKS ENTOMOLARİSİN ENDODONTİK YÖNETİMİ: VAKA SUNUMU <b>Arş. Gör. Dt. Muhammet Emin ÇAĞLAN</b> .....	172
RETROGRAD SMEAR TABAKASI UZAKLAŞTIRAN AJANLAR ÜZERİNE BİR LİTERATÜR TARAMASI <b>Arş. Gör. Dt. Özge BAŞAR</b> .....	181
BEŞ KANALLI MAKSİLLER BİRİNCİ MOLAR DİŞİN ENDODONTİK YÖNETİMİ: VAKA SUNUMU <b>Arş. Gör. Dt. Özge BAŞAR</b> .....	188
DİŞ ETİ RENGİ DEĞERLENDİRMESİNDE KOLORİMETRİK ÖLÇÜMLERİN ETKİNLİĞİ <b>Dr. Dt. Reem NSAİF</b> .....	194
DEPRESYON BOZUKLUĞUNA SAHİP OLAN HASTALARIN ORAL MİKROBİYOM SAĞLIĞININ RUH SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ: DERLEME <b>Dt. Şeyma Elif ERKOVAN</b> .....	204
RATLARDA DENEYSSEL OLARAK OLUŞTURULAN KEMİK DEFECTLERİNDE İYİLEŞME ÜZERİNE OBEZİTE VE LEPTİNİN ETKİSİ <b>Uzm. Dt. Berkay AŞKIN</b> .....	214
GREFT MADDELERİNE MEKANİK STABİLİTE SAĞLAMAK AMACIYLA ÜRETİLMİŞ, HETEROLOG TİP I VE TİP III KOLLAJEN İÇEREN JELİN KEMİK İYİLEŞMESİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNİN RATLAR ÜZERİNDE DENEYSSEL OLARAK İNCELENMESİ <b>Dr. Kamile Dilek SEÇKİN</b> .....	231
FARKLI YUMUŞAK ASTAR MATERYALLERİ İLE POLİMETİL METAKRİLAT ESASLI KAİDE ARASINDAKİ BAĞLANMA DAYANIMINA YÜZEY VE YAŞLANDIRMA İŞLEMLERİNİN ETKİSİ <b>Prof. Dr. Zeynep YEŞİL</b> .....	259
CAD/CAM SİSTEMİ İLE ÜRETİLEN MONOLİTİK KURONLARIN KIRILMA DAYANIMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI <b>Prof. Dr. Zeynep YEŞİL</b> .....	271



## KURULLAR / COMMITTEES

### *Onursal Başkan*

Prof. Dr. Yusuf YILMAZ

### *Kongre Başkanı*

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL

### *Sekreter*

Doç. Dr. Murat ALKURT

### *Bilim Kurulu*

Prof. Dr. Ahmet Berhan YILMAZ

Prof. Dr. Alvin WEE

Prof. Dr. Cortino SKUTJO

Prof. Dr. Filiz AYKENT

Prof. Dr. Funda BAYINDIR

Prof. Dr. Gülfem ERGÜN

Prof. Dr. İlknur ÖZCAN

Prof. Dr. Maher ALMASRİ

Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU

Prof. Dr. Sivakumar NUVVULA

Prof. Dr. Taşkın GÜRBÜZ

Doç. Dr. Gül Yıldız TELATAR

Doç. Dr. İpek ÇAĞLAR

Doç. Dr. Zeynep GÜMRÜKÇÜ

Dr. Öğr. Üyesi Ahter Şanal ÇIKMAN

Dr. Öğr. Üyesi Firas SÜLEYMAN

Öğr. Gör. Hubban NASUTION



RECEP TAYYIP  
ERDOĞAN  
ÜNİVERSİTESİ



# RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ ULUSLARARASI DIŞ HEKİMLİĞİ KONGRESİ

05 - 07 MAYIS 2023

Ramada Plaza by Wyndham

Rize / Türkiye

Tam Metinler / Full Texts



TELEFON  
+90 464 222 00 00  
+90 464 222 00 01



WEB  
<http://udhk2023.erdogan.edu.tr>  
[udhk2023@erdogan.edu.tr](mailto:udhk2023@erdogan.edu.tr)



ADRES  
Ramada Plaza By Wyndham  
RİZE

**POLİMETİL METAKRİLAT ESASLI BİR GEÇİCİ RESTORATİF MATERYALİN  
PÜRÜZLÜLÜK, MİKRO SERTLİK VE KIRILMA DAYANIMINA TERMAL  
YAŞLANDIRMA İŞLEMİNİN ETKİSİ**

**EFFECT OF THERMAL AGING PROCESS ON POLYMETHYL METHACRYLATE  
BASED TEMPORARY RESTORATIVE MATERIAL, ROUGHNESS, MICRO  
HARDNESS AND FRACTURE STRENGTH**

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL<sup>1</sup>, Dt. Sebahat FINDIK AYDINER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Atatürk/ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi  
Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0002-9767-0080

<sup>2</sup>Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İlçe Polikliniği,  
Orcid: 0000-0003-3476-5135

**ÖZ**

**Amaç:** Geçici restoratif materyallerin ağız ortamında fonksiyon görebilmeleri için yeterli dayanıklılıkta olmaları gerekir. Ağız ortamını *in vitro* olarak simüle edebilmek için termal yaşlandırma işlemi uygulanır. Bu çalışma rutin uygulamalarda kullanılan polimetil metakrilat (PMMA) esaslı bir geçici restoratif materyalin yüzey pürüzlülük, mikro sertlik ve kırılma dayanımına termal yaşlandırma işleminin etkisini incelemek amacıyla yapıldı.

**Yöntem:** Çalışmada Amerikan Diş Hekimleri Birliği Şartnamesi (ADA) No. 12'ye göre 65.0x 10.0x 2.5 mm boyutlarında polimetil metakrilat esaslı geçici restoratif materyalden 30 adet örnek hazırlandı. Örnekler rastgele üç gruba ayrıldı. Örnekler; Grup 1 (Kontrol) de herhangi bir işlem uygulanmayarak 37° C' de suda bekletildi, Grup 2 de 1000 termal döngü, Grup 3 de 5000 termal döngü işlemi uygulandı. Tüm örneklerin yüzey pürüzlülük ve mikro sertlik değerleri belirlendikten sonra kırılma dayanımları incelendi. Sonuçlar tek yönlü varyans analizi ve Tukey çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Yapılan varyans analizi sonucunda; termal yaşlandırma işleminin yüzey pürüzlülük ve kırılma dayanımı üzerinde çok anlamlı olduğu ( $p<0.001$ ), yüzey mikro sertliği üzerinde anlamlı olmadığı ( $p>0.05$ ) istatistiksel olarak saptandı.

**Sonuç:** Termal yaşlandırma işleminin örneklerin yüzey pürüzlülüğünü arttırdığı, sertliği üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı, kırılma dayanımını azalttığı saptandığından, rutin yöntemle hazırlanan PMMA içerikli geçici restorasyonların uzun süreli kullanılmaması gerektiği belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Geçici restoratif materyal, kırılma dayanımı, termal döngü, yüzey mikro sertliği, yüzey pürüzlülüğü

**ABSTRACT**

**Objective:** Temporary restorative materials must be durable enough to function in the oral environment. The aging process is applied to simulate the oral environment *in vitro*. This study was carried out to examine the effect of thermal aging on the surface roughness, microhardness and fracture strength of a polymethyl methacrylate (PMMA) based temporary restorative material used in routine applications.

**Methods:** American Dental Association Specification (ADA) No. According to 12, 30 samples were prepared from PMMA-based temporary restorative material with dimensions of 65.0 x 10.0 x 2.5 mm. The samples were randomly divided into three groups. Samples; Group 1 (Control) was kept in water at 37° C without any treatment, 1000 thermal cycles in Group 2 and 5000 thermal cycles in Group 3 was applied. After measuring the surface roughness and micro hardness values of all samples, their fracture resistance was examined. Results were evaluated with one-way ANOVA and Tukey's multiple comparison test.

**Results:** As a result of the analysis of variance; It was determined that aging process was very significant on surface roughness and fracture resistance ( $p<0.001$ ), but not significant on surface micro hardness ( $p>0.05$ ).

**Conclusions:** Since it was determined that the thermal aging process increased the surface roughness of the samples, did not make a statistically significant difference on the hardness, and decreased the fracture strength, it was determined that temporary restorations containing PMMA prepared by the routine method should not be used for a long time.

**Keywords:** Fracture strength, surface micro hardness, surface roughness, temporary restorative material, thermal cycle

## GİRİŞ

Sabit protetik tedavilerde preparasyonu yapılan diş biyolojik, termal ve kimyasal etkilerden koruyabilmek için geçici restorasyon yapımı son derece önemlidir. Geçici restorasyonların, estetik ve fonksiyonel olarak yapılacak daimî kronu taklit etmesi, diş eti ile mükemmel uyum sağlaması gerekir.<sup>1</sup>

Direkt ya da indirekt yöntemle yapılabilen geçici restorasyonlar, bu iki yöntemin birleştirilmesi ile hazırlanabileceği gibi<sup>2</sup> dijital diş hekimliğinin yaygın şekilde kullanılmaya başlanmasıyla bilgisayarlı tasarım ve üretim yoluyla da üretilmektedir.<sup>3</sup> Ancak dijital yöntemin pahalı olması, direk tekniğin ise diş ve çevre dokularda travma oluşturması, hassasiyet gerektirmesi, kenar uyumunun iyi sağlanamaması gibi dezavantajları bulunmaktadır.<sup>4,5</sup> İndirekt teknikle geçici restorasyon hazırlandığında, hekim zaman kazanır,<sup>2,6</sup> materyalin kenar uyumu daha iyi olur,<sup>4,5</sup> ayrıca polimerizasyon sırasında oluşan uçucu hidrokarbonun hasta tarafından solunması önlenir.<sup>6</sup> Bu gibi avantajları nedeniyle indirekt yöntem daha fazla tercih edilmektedir.<sup>7</sup>

Geçici restorasyon yapımında; ısı, ışık hem ısı hem de ışıkla polimerize olan akrilik rezinler ve kimyasal yolla polimerize olan otopolimerizan akrilik rezinler kullanılır.<sup>8,9</sup> Polimerize olurken ısı oluşması sebebiyle PMMA' nın direkt kullanılması tavsiye edilmez. Pulpayı korumak için bu tip materyallerde en doğru yöntem indirekt olarak geçici restorasyon hazırlanmasıdır.<sup>10,11</sup>

Preparasyonu yapılmış diş uygulanacak endodontik tedaviler, kron-köprü yapılacak bölgede periodontal işlemlere ihtiyaç duyulması ve implant yapımının protetik tedavide sıklıkla kullanılması,<sup>2,12</sup> geçici restorasyonların daha uzun süre ağız içinde kalmasına sebep olmaktadır.<sup>1</sup> Bu durum, geçici restorasyonların ağız ortamında daha iyi estetik ve mekanik özelliklere sahip olmasını gerektirir. Ağız ortamında nem varlığı ve termal döngü sebebiyle

dental rezinlerin özelliklerinde değişme olabilmektedir. Kırılma dayanımı, mikro sertlik ve yüzey pürüzlülüğü klinik kullanım açısından önemli özelliklerdir.<sup>13</sup>

Çiğneme kuvvetleri karşısında restorasyonun tahmini olarak performansının değerlendirilmesi, kırılma dayanımının bilinmesi ile mümkündür.<sup>14</sup> Kırılma dayanımı, kuvvet uygulanan bir materyalin kırılma anındaki gerilim miktarıdır. Gerilim türüne göre değişik şekillerde isimlendirilir (makaslama dayanımı, basma dayanımı, çekme dayanımı).<sup>15,16</sup> Kırılma dayanımının belirlenmesinde 3 veya 4 nokta yükleme testleri kullanılır.<sup>17,18</sup> Kron yapılacak bireyin parafonksiyonel alışkanlıkları ve geçici restoratif materyalin uzun süre kullanılacak olması durumunda kırılma dayanımının önemi artmaktadır.<sup>19</sup>

Plastik deformasyona karşı dayanımının belirlenebilmesinde ise materyalin mikro sertliğinin bilinmesi önemlidir.<sup>20</sup> Yüzey mikro sertliği, dental materyalin freze edilmesinde, bitirme işlemlerinin uygulanmasında ve kullanım sırasında çizilmeye karşı dayanımını belirler.<sup>20,21</sup> Çizikler materyalin dayanımını olumsuz etkileyen durumlardır. Başarısızlığa sebep olabilirler.<sup>20</sup> Yüzey mikro sertlik değeri, dental materyalin bir yüzeyine delici bir uç tarafından belirlenmiş bir kuvvetin uygulanarak oluşturulan çentiğin boyutlarının ölçülmesi ile belirlenir. Mikro sertlik değerinin artması, sertliğin arttığı anlamına gelir.<sup>21</sup> Diş hekimliğinde sıklıkla Vickers mikro sertlik testi kullanılır.<sup>19</sup>

Restoratif diş hekimliğinde kullanılan materyallerin parlak ve pürüzsüz olması estetik açıdan önemli olduğu gibi, plak retansiyonunun engellenmesinde ve lekelenmenin önlenmesinde de önem arz eder.<sup>22</sup> 0.2 µm' den daha büyük yüzey pürüzlülük değerinin, plak retansiyonuna sebep olabileceği bilinmektedir.<sup>23</sup> Parlak ve pürüzsüz bir yüzeyin, sürtünme katsayısının azalmasına bağlı olarak, materyalin aşınma hızını da yavaşlatabileceği düşünülmektedir.<sup>24</sup> Ayrıca yüzeyin kalitesi kırılma dayanımını da etkilemektedir.<sup>22</sup> Diş hekimliğinde yüzey pürüzlülüğünün ölçümünde, profilometre cihazı genellikle kullanılmaktadır.<sup>19</sup> Profilometre, cihazlarında materyalin yüzeyinde elmas bir ucun tarama yapması ile ölçüm yapılır. Mekanik ve optik olabilen bu cihazlardan mekanik olanı ile iki boyutlu ölçüm yapılır.<sup>23</sup> Elmas ucun dikey yönlü hareketleri, yüzey düzensizliklerini kaydeder ve rakamsal değerler elde edilir.<sup>19</sup>

Renk stabilitesinin ve estetiğin iyi olması, klinik olarak kabul edilebilir kenar adaptasyonu, düşük maliyeti ve bitirme işlemlerinin rahatlıkla yapılması gibi özellikleri nedeniyle PMMA' lar sıklıkla tercih edilmektedir.<sup>4,8,25-27</sup> Ancak tüm dental rezinlerde görülen su emme özelliği, bir süre sonra renk değişimi ve yumuşamaya sebep olur.<sup>16</sup>

Polimerizasyon şekillerinin kırılma dayanımını etkilediği ve otopolimerizan akrilik rezinlerdeki artık monomerin azalmasının kırılma dayanımı düşüreceği belirtilmiştir.<sup>18,28-30</sup>

Kullanımları sırasında sıcaklığa maruz kalma sebebiyle materyallerin yapısı, bileşimi ve morfolojilerinde geri dönüşü olmayan değişimler, termal yaşlanma olarak ifade edilir.<sup>31</sup> Polimerlerdeki termal yaşlanma, aşırı ısınmaya bağlı moleküler bozulmadır. Yüksek sıcaklıkta reaksiyona giren polimerin uzun zincir yapısı bozularak, kesintiye uğrar.<sup>32</sup>

Ağız ortamında oluşan termal yaşlanmanın *in vitro* olarak taklit edilebilmesi için ısı değişimleri uygulanmaktadır. Termal yaşlandırma işleminde, belirli sürelerde farklı sıcaklıktaki su banyoları kullanılarak materyale ısıl döngü uygulanır. Bu işlemde kullanılan



sıcaklık değerleri dental restorasyonların doğal ortamda maruz kaldıkları ısı değişimleri gibidir.<sup>33</sup> Sıcaklık değerlerinin en fazla  $55\pm 1^\circ\text{C}$ , en az  $4\pm 1^\circ\text{C}$ , kapalı ağızda ise  $37\pm 1^\circ\text{C}$  olduğu gün içerisinde ağız içindeki minimum ve maksimum sıcaklığın 20 ile  $50^\circ\text{C}$  arasında değiştiği bildirilmiş ve 10.000 termal döngünün yaklaşık 1 yıla denk geldiği belirtilmiştir.<sup>34</sup>

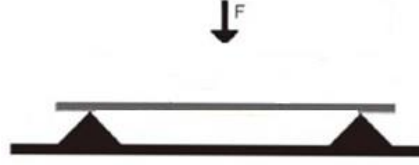
Dental materyallerde, birkaç ay veya yılda oluşacak hasar, bu test için kullanılan cihazlarla oluşturabilir. Termal yaşlandırma işlemi sonucunda dental materyallerde, renk değişimleri, saydamlık kaybı, su emilimi, direnç kaybı ve çatlak oluşumu gibi hasarlar oluşabilir.<sup>35,36</sup>

Dental materyallerin fiziksel özelliklerinin değişmesi ve mekanik dayanımlarının azalmasında su absorpsiyonunun önemli bir faktör olduğu bildirilmektedir.<sup>37</sup> Ayrıca termal döngü işlemi ile materyalin su absorpsiyonunun artarak içyapısında zayıflama ve polimer zincirleri arasındaki moleküller arası kuvvetlerde azalma meydana geldiği ifade edilmiştir.<sup>38,39</sup> Bu çalışma rutin uygulamalarda kullanılan polimetil metakrilat esaslı bir geçici restoratif materyalden hazırlanan örneklerin yüzey pürüzlülük, mikro sertlik ve kırılma dayanımına termal yaşlandırma işleminin etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın hipotezi termal yaşlandırma işleminin pürüzlülük, mikro sertlik ve kırılma dayanımını azaltacağı şeklindedir.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmada ADA No. 12'ye<sup>40</sup> uygun olarak 65.0 x10.0 x 2.5 mm boyutlarında, CE 2292 ve ISO 13485:2012 kalite belgesine sahip polimetil metakrilat esaslı İntegra (İntegra, bg-dental, Birleşik Grup Dental Diş ve Dişçilik Malzemeleri İnş. San. Tic. Ltd. Şti, Ankara, TÜRKİYE) geçici restorasyon akriliğinden toplam 30 adet örnek hazırlandı. Örnekleri standart bir şekilde elde edebilmek için iki adet cam kullanıldı. Altta kalan cam üzerine örnek boyutlarına uygun olarak kesilmiş camlar yapıştırılarak kalıp oluşturuldu. Üretici firmanın önerilerine göre hazırlanan geçici restorasyon akriliği kalıbın içine parmak basıncı ile uyumlandırıldı ve üstü cam ile kapatılarak, polimerizasyon süresi boyunca parmak basıncı uygulandı. Böylece düzgün bir yüzey elde edildi. Kalıptan çıkarılan örneklerdeki fazlalıklar temizlendi ve 800, 1200, 2400 grit silikon karbit zımpara (3M Dental, St. Paul, Minnesota, ABD) ile ıslak olarak tek bir uygulayıcı tarafından 10 sn zımparalandı. Düşük hızda motor kullanılarak keçe ile sulu pomza karışımı, daha sonra pamuk fırça ile alçı alkol karışımı 10 sn uygulanarak polisaj işlemleri yapıldı. Örnekler numaralandırıldıktan sonra üç gruba ayrıldı. Kontrol grubundaki örnekler herhangi bir işlem uygulanmadı ve etüvde (Nüve, Türkiye)  $37^\circ\text{C}$ 'de distile suda yedi gün bekletildi. Diğer iki gruptaki örnekler; banyoda bekleme süreleri 30 sn, banyodan diğer banyoya geçiş süresi 2 sn olacak şekilde  $5-55^\circ\text{C}$  derece sıcaklıklarda 1000 ve 5000 döngü termal yaşlandırma (Gökçeler Makina, Sivas, Türkiye) işlemi uygulandı. Her bir örnek yüzeyinden üç ölçüm yapılarak (Profilometre cihazı; Surtronic 25; Taylor Hobson, Leicester, U.K.) alınan ortalama değerler yüzey pürüzlülüğü (Ra) ve yüzey mikro sertliği (Vickers Micro Hardness test cihazı; TMTeck HV1000B, TMTeck Manufacturing Limited, Pekin, Çin) 15 sn boyunca 1.96 N kuvvet uygulanarak tespit edildikten sonra, kırılma dayanımları 0.5 mm/dakika başlık hızıyla universal test cihazında (Instron, 3344, Metalinspec, Canton, ABD) üç-nokta yükleme testi ile ölçüldü (Şekil 1).



Şekil 1. Kuvvet uygulamasının şematik gösterimi

Çalışmanın istatistiksel analizi SPSS Statistics 20.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, ABD) bilgisayar programı ile %95 güven aralığında ve  $p=0.05$  anlamlılık düzeyinde yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu analitik yöntemlerden Shapiro Wilk testi kullanılarak incelendi ve uygunluk gösterdiği belirlendi. Elde edilen veriler varyans analizi kullanılarak değerlendirildi. Tukey HSD testi ile gruplar arası çoklu karşılaştırmaların analizi yapıldı.

## BULGULAR

Verilerin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan varyans analizi sonucunda; kontrol grubundaki örnekler ile termal yaşlandırma işlemi uygulanan örneklerin pürüzlülük ve kırılma dayanımı değerleri arasındaki farkın anlamlı ( $p<0.001$ ) olduğu, mikro sertlik değerleri arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı ( $p>0.05$ ) istatistiksel olarak saptandı. Elde edilen verilerin ortalama ve standart sapma sonuçları Tablo 1’ de gösterildi.

Tablo 1. Elde edilen verilerin ortalama ve standart sapma sonuçları (N=10)

	Pürüzlülük		Mikro Sertlik		Kırılma Dayanımı	
	Ortalama* (Ra)	Standart Sapma	Ortalama* (HV)	Standart Sapma	Ortalama* (MPa)	Standart Sapma
Yaşlandırma İşlemi	1.23 <sup>a</sup>	0.879	14.90 <sup>a</sup>	0.955	14.30 <sup>c</sup>	1.19
Yaşlandırma İşlemi Yapılmamış						
1000 Termal Döngü Yapılmış	1.75 <sup>bc</sup>	0.94	15.20 <sup>a</sup>	1.08	12.09 <sup>ab</sup>	1.08
5000 Termal Döngü Yapılmış	2.10 <sup>c</sup>	1.14	16.70 <sup>a</sup>	1.20	10.41 <sup>a</sup>	1.13

\*Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ).

En fazla yüzey pürüzlülük (2.10 Ra) ve mikro sertlik değeri (16.70 VH) 5000 termal döngü uygulanan örneklerde, en fazla kırılma dayanımı (14.30 MPa) ise termal döngü uygulanmayan örneklerde tespit edildi (Tablo 1).

Yüzey pürüzlülük değerlerinin Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 2’ de, yüzey mikro sertlik değerlerinin Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 3’ de ve kırılma dayanımı değerlerinin Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 4’ de gösterildi.

Tablo 2. Yüzey pürüzlülük değerlerinin Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

		Yaşlandırma İşlemi Yapılmamış	1000 Termal Döngü Yapılmış	5000 Termal Döngü Yapılmış
Yaşlandırma İşlemi Yapılmamış	Grup Ortalamaları	-	1.75	2.10
	p- Değeri	-	<0.001	<0.001
1000 Termal Döngü Yapılmış			-	1.75
			-	1.23
5000 Termal Döngü Yapılmış				-
				-

Tablo 3. Yüzey mikro sertlik değerlerinin Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

		Yaşlandırma İşlemi Yapılmamış	1000 Termal Döngü Yapılmış	5000 Termal Döngü Yapılmış
Yaşlandırma İşlemi Yapılmamış	Grup Ortalamaları	-	15.70	16.70
	p- Değeri	-	>0.05	>0.05
1000 Termal Döngü Yapılmış			-	16.70
			-	15.70
5000 Termal Döngü Yapılmış				-
				-

Tablo 4. Kırılma dayanımı değerlerinin Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

		Yaşlandırma İşlemi Yapılmamış	1000 Termal Döngü Yapılmış	5000 Termal Döngü Yapılmış
Yaşlandırma İşlemi Yapılmamış	Grup Ortalamaları	-	14.30	12.09
	p- Değeri	-	<0.001	<0.001
1000 Termal Döngü Yapılmış			-	12.09
			-	10.41
5000 Termal Döngü Yapılmış				-
				-

Yapılan çoklu karşılaştırma (Tukey) testi sonucunda; yüzey pürüzlülük ve kırılma dayanımı açısından termal döngü uygulanmayan örnekler ile 1000 ve 5000 termal döngü uygulanan örnekler arasındaki farkın anlamlı ( $p < 0.001$ ) olduğu, yüzey mikro sertliği açısından anlamlı ( $p > 0.05$ ) fark olmadığı istatistiksel olarak saptandı (Tablo 2-4). Pürüzlülük ile mikro sertlik, pürüzlülük ve kırılma dayanımı değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesinde Spearman'in rho ( $\rho$ ) katsayısı kullanıldı. Kırılma dayanımı ile pürüzlülük ve mikro sertlik değerleri arasında ( $r = 0.636$ ) korelasyon olduğu bulundu ( $p < 0.05$ ).

## TARTIŞMA

Termal yaşlandırma işleminin örneklerin yüzey pürüzlülüğünü arttırdığı, mikro sertliği üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı, kırılma dayanımını azalttığı saptandığından çalışmanın hipotezi kısmen kabul edilmiştir.

Üç nokta yükleme testleri tekrarlanabilir ve kolay uygulanabilir oldukları için, ISO tarafından rezin materyallerde, standart test olarak kabul edilmiştir.<sup>41</sup> Bu sebeple çalışmada dikdörtgen şeklinde örnekler kullanılmıştır. Bu şekilde hazırlanan örneklerde ışıkla sertleşen materyallerin polimerizasyonlarının homojen olmayacağı bildirilmiştir.<sup>42,43</sup> Çalışmada kimyasal olarak polimerize olan geçici restoratif materyal kullanılmıştır.

Thompson ve Luo<sup>44</sup> yaptıkları çalışmada otopolimerizan polimetilmetakrilat ve bis-akrilik rezin geçici restorasyon materyallerinin mikro sertlik ve bükülme dayanımının karşılaştırıldığı bir çalışmada termal döngü işleminden sonra bükülme dayanımının azaldığını, yüzey mikro sertlik değerlerinin ise fazla etkilenmediğini saptamışlardır.

Ağız ortamının simülasyonunda kullanılan yöntemlerden biri termal yaşlandırma işlemidir.<sup>12</sup> 10.000 termal döngünün yaklaşık 1 yıllık ağız içinde yapılan fonksiyonlara karşılık geldiği belirtilmiştir.<sup>34</sup> Bu çalışmada kullanılan 5000 döngü 6 ay ağızda kalma süresine karşılık gelmektedir. Bu süre uzun vadeli geçici restorasyon kullanımı gerektiğinde

klirik ortamda uygulanabilmesi muhtemel bir süredir. Bu nedenle çalışmada kısa ve uzun süreli kullanımları taklit edecek şekilde yaşlandırma işlemleri uygulanmıştır.

Bu çalışmada; yüzey pürüzlülük ve kırılma dayanımı açısından termal yaşlandırma uygulanmayan örnekler ile 1000 ve 5000 termal döngü uygulanan örnekler arasındaki farkın anlamlı olduğu, yüzey sertliği açısından istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmadığı saptanmıştır.

Yapılan bir çalışmada polimerizasyondan sonra geçici restoratif materyalin yapımını takip eden ilk saatlerde dayanımının düşük olduğu, zamanla arttığı belirlendiğinden, hastaya ilk kullandığı gün dikkatli çiğnemesinin önerilmesinin uygun olacağı belirtilmiştir.<sup>45</sup> Bu çalışmada kontrol grubundaki örnekler, polimerizasyonun tamamlanması için daha önce yapılan çalışmalarda<sup>45,46</sup> olduğu gibi yedi gün distile suda bekletilmiştir.

Bükülme dayanıklılığının karşılaştırıldığı bir çalışmada, otopolimerizan akrilik rezinlerin, ışıkla polimerize olan UDMA rezinlerden daha yüksek dayanıklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu durumu; polimerizasyon büzülmesinin UDMA da daha fazla olmasıyla açıklamışlar, ayrıca büzülmenin materyal kitlesinin ortasına doğru gerçekleştiğinden dayanıklılıkta fark yaratabileceğini belirtmişler, geçici restorasyonların uzun süreli kullanımının gerektiği vakalarda polimetil metakrilat rezinden yapılmasını tavsiye etmişlerdir.<sup>9</sup>

Defne<sup>19</sup> yaptığı çalışmada bükülme dayanıklılığını PMMA da 146.09 MPa, UDMA ise 83.59 MPa olarak saptamıştır.

Koumjian ve Nimmo<sup>47</sup> ile Ireland ve arkadaşları<sup>48</sup> bükülme dayanımının sadece rezinin türüne bağlı olmadığını, materyallerin kimyasal yapısının da etkilediğini ifade etmişlerdir.

Restoratif materyallerin hemen hemen hepsinde kullanımı uygun olan Vickers mikro sertlik testinin, ölçüm esnasındaki hatalara daha duyarlı olduğu belirtilmektedir.<sup>44</sup> Bu nedenle mevcut çalışmada geçici restoratif materyalin mikro sertlik değerlerinin ölçümünde Vickers test yöntemi kullanılmıştır.

Diş hekimliğinde kullanılan restoratif materyallerin yüzeyinin pürüzlülük derecesi, materyalde renk değişikliğine, bakteri kolonizasyonuna ve dişetinde irritasyona sebep olabilen, kenar bütünlüğünün bozulmasına ve materyalin aşınmasına etki edebilen önemli bir faktördür.<sup>49,50</sup>

Geçici restoratif materyallerde doldurucu bulunup bulunmaması, parlatılabilirliklerini etkileyebilir.<sup>51,52</sup> Polisaj sırasında yüzeye uygulanan baskı, kullanılan aşındırıcıların partikül büyüklüğü ve aşındırmanın yapıldığı materyalin pürüzlülüğünü etkilemektedir.<sup>53,54</sup>

Polisajı yapılmış akrilik rezinlerin yüzey pürüzlülüğü, kullanılan aşındırıcının partikül boyutuna bağlı olarak 0.03 ile 0.75 µm arasında değişmektedir. 0.2 µm yüzey pürüzlülük değerinin bakteriyel kolonizasyonun oluşumu açısından eşik değer olduğu, bu değer üstünde bir pürüzlülükte kolonizasyonda artış olabileceği belirtilmiştir. 0.12 µm pürüzlülük değerinin pürüzsüz bir akrilik yüzeyinin karakteristiği olduğu belirtilmiştir.<sup>55</sup>

Bu çalışmada en fazla yüzey pürüzlülük (2.10 Ra) ve mikro sertlik değeri (16.70 VH) 5000 termal döngü uygulanan örneklerde, en fazla kırılma dayanımı (14.30 MPa) ise termal döngü uygulanmayan örneklerde tespit edilmiştir.

Kökçü ve Yenisey<sup>56</sup> yaptıkları çalışma sonucunda laboratuvarında gerçekleştirilen konvansiyonel mekanik polisaj işleminin yüzey pürüzlülüğünü azaltmada etkili ve yeterli bir metot olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada kullanılan materyalin düz olması, polisaj yapılmasını kolaylaştırmıştır. Zımpara ve polisaj işlemi aynı yöne doğru yapılmıştır. Normal diş formunun verildiği restoratif materyallerde özellikle fissür bölgesinde polisajın etkili yapılamayacağı bilinmektedir. Bu durum mevcut çalışmayı sınırlandırmaktadır. PMMA'ın diğer materyallerden daha kolay parlatılması<sup>19</sup> sebebiyle mevcut çalışmada PMMA kullanılması, ağız ortamında kullanımında diğer materyallere göre daha yakın sonuç elde edileceğini düşündürmesi açısından da önemlidir. Restoratif materyallerin kırılma dayanımlarının hesaplanmasında kron biçimindeki materyallerin kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır.<sup>57-59</sup> Ayrıca bar ve disk şeklindeki materyaller de kullanılmıştır.<sup>18,19</sup> Bu çalışmadaki örnekler dikdörtgen şeklinde hazırlanmıştır. Ancak ağız içinde normal dişler için kuvvet dağılımı düz yüzeylerdeki gibi değildir. Kronların altındaki dentin tabakasına bağlanmayı sağlayan siman tabakası (yaklaşık 30-120 µ) ve bu tabakanın üstünde 1-2 mm kadar kron materyali hazırlanmaktadır. Dişin anatomik durumuna göre değişik bölgelerde farklı kalınlıklar oluşabilir.<sup>37</sup> Kron şeklinde hazırlanan örneklerin, bar veya disk şeklinde hazırlanan örneklere göre stres dağılımının farklı olduğu bildirilmiştir.<sup>37,60</sup> Ağız ortamındaki durumların tam olarak yansıtılamaması ve farklı materyallerin kullanılmaması bu çalışmanın limitasyonlarıdır.

## SONUÇ

Yapılan in vitro çalışmanın sınırlamaları dahilinde termal yaşlandırma işleminin yüzey pürüzlülük ve kırılma dayanımını etkilediği, yüzey mikro sertliğini ise etkilemediği saptanmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Zwetchkenbaum S, Weiner S, Dastane A, Vaidyanathan TK. Effects of relining on long-term marginal stability of provisional crowns. J Prosthet Dent 1995; 73: 525-529.
2. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentals of fixed Prosthodontics. 3rd Edition, Quintessence Publishing, Chicago 1997. p.120-121.
3. Rayyan MM, Aboushelib M, Sayed NM, Ibrahim A, Jimbo R. Comparison of interim restorations fabricated by CAD/CAM with those fabricated manually. J Prosthet Dent 2015; 114: 414-419.
4. Yannikakis SA, Zissis AJ, Polyzois GL, Caroni C. Color stability of provisional resin restorative materials. J Prosthet Dent 1998; 80: 533-539.
5. Bennani V. Fabrication of an indirect-direct provisional fixed partial denture. J Prosthet Dent 2000; 84: 364-365.
6. Burns DR, Beck DA, Nelson SK. A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. J Prosthet Dent 2003; 90: 474-477.



7. Davidoff SR. Heat-processed acrylic resin provisional restorations: an in-office procedure. *J Prosthet Dent* 1982; 48: 673-675.
8. Vahidi F. The provisional restoration. *Dent Clin North Am* 1987; 31: 363-381.
9. Sharma SP, Jain AR, Balasubramanian R, Sathish Alavandar, Manoharan PS. An in vitro evaluation of flexural strength of two provisional restorative materials light polymerised resin and autopolymerised resin. *J Dent Med Sciences* 2013; 6: 5-10.
10. Kaiser DA and Cavazos E. Temporization techniques in fixed prosthodontics. *Dent Clin North Am* 1985; 29: 403-412.
11. Capp NJ. The diagnostic use of provisional restorations. *Restorative Dent* 1985; 1: 94-98.
12. Ehrenberg DS and Weiner S. Changes in marginal gap size of provisional resin crowns after occlusal loading and thermal cycling. *J Prosthet Dent* 2000; 84: 139-148.
13. Ehrenberg D, Weiner GI and Weiner S. Long-term effects of storage and thermal cycling on the marginal adaptation of provisional resin crowns: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2006; 95: 230-236.
14. Koumjian JH and Holmes JB. Marginal accuracy of provisional restorative materials. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 639-642.
15. Craig RG. *Restorative Dental Materials*. 14. Ed. ed. Mosby, St Louis;2012. p. 69-175.
16. Kenneth A. Phillips' *Science of Dental Materials*. 11th Edition ed. 2003: © Saunders; 2003. p. 70-75.
17. Zappini G, Kammann A and Wachter W. Comparison of fracture tests of denture base materials. *J Prosthet Dent* 2003; 90: 578-585.
18. Yılmaz A. Yumuşak astar uygulanmış protez kaide maddelerinin cam fiber ile güçlendirilmesi ve kırılma dayanımının ölçülmesi., in Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı. İstanbul Üniversitesi, 2008.
19. Defne BH. Çeşitli Geçici Kron Materyallerinin Mekanik ve Fiziksel Özelliklerinin İn Vitro Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Hacettepe Üniversitesi, 2015.
20. Sakaguchi RL, Powers JM. *Craig's restorative dental materials* 13. ed. Elsevier Mosby; 2011. p. 1-8.
21. O'Brien WJ. *Dental materials and their selection*. Illinois: Quintessence Publishing Co, Inc; 2002. p.60-65.
22. Kakaboura A, Fragouli M, Rahiotis C, Silikas N. Evaluation of surface characteristics of dental composites using profilometry, scanning electron, atomic force microscopy and gloss-meter. *J Mater Sci Mater Med* 2007;18: 155-163.
23. Joniot S, Salomon JP, Dejoui J, Grégoire G. Use of two surface analyzers to evaluate the surface roughness of four esthetic restorative materials after polishing. *Oper Dent* 2006;31: 39-46.
24. Tjan AH and Chan CA. The polishability of posterior composites. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 138-146.
25. Lui JL, Setcos JC and Phillips RW. Temporary restorations: a review. *Oper Dent* 1986; 11: 103-110.
26. Wang RL, Moore BK, Goodacre CJ, Swartz ML, Andres CJ. A comparison of resins for fabricating provisional fixed restorations. *Int J Prosthodont* 1989; 2: 173-184.



27. Christensen GJ. Provisional restorations for fixed prosthodontics. J Am Dent Assoc 1996; 127: 249-252.
28. Lamb DJ, Ellis B and Priestley D. The effects of process variables on levels of residual monomer in autopolymerizing dental acrylic resin. J Dent 1983; 11: 80-88.
29. Machado C, Sanchez E, Shereen SA, Uribe JM. Comparative study of the transverse strength of three denture base materials. J Dent 2007; 35: 930-933.
30. Sanders JL, Levin B and Reitz PV. Porosity in denture acrylic resins cured by microwave energy. Quintessence Int 1987; 18: 453-456.
31. Plummer CJG. 1.03 - Testing of Polymeric Materials, in Comprehensive Materials Processing, S. Hashmi, et al. Editors. Elsevier: Oxford. 2014. p. 35-70.
32. Jawaid M, Thariq M, Saba N. Durability and Life Prediction in Biocomposites, Fibre-Reinforced Composites and Hybrid Composites. Editors. Woodhead Publishing. 1 St. Ed. 2018. p. 83-119.
33. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. J Dent Res 2005; 84: 118-132.
34. Yap AU, Mah MK, Lye CP, Loh PL. Influence of dietary simulating solvents on the hardness of provisional restorative materials. Dent Mater 2004;20: 370-376.
35. Addison O, Fleming GJ and Marquis PM. The effect of thermocycling on the strength of porcelain laminate veneer (PLV) materials. Dent Mater 2003; 19: 291-297.
36. Palmer DS, Barco MT and Billy EJ. Temperature extremes produced orally by hot and cold liquids. J Prosthet Dent 1992; 67: 325-327.
37. Şahin D, Kapdan A. The comparison of values of water sorption and water solubility of different structured composite resin materials. Cumhuriyet Ünv Diş Hek Fak Derg 2009;12:335-342.
38. Söderholm K-J. Water sorption in a bis (GMA)/TEGDMA resin. J Biomed Mater Res 1984;18:271-279.
39. Doray PG, Li D and Powers JM. Color stability of provisional restorative materials after accelerated aging. J Prosthodont 2001; 10: 212-216.
40. Swaney AC, Paffenbarger GC, Caul HJ, Sweeney WT. American Dental Association specification No. 12 for denture base resin: second revision. J Am Dent Assoc 1953;46:54-66.
41. ISO, Polymer based crown and bridge materials. 1992, International Organization for Standard: Geneva.
42. Chung SM, Yap AUJ, Chandra SP, Lim CT. Flexural strength of dental composite restoratives: comparison of biaxial and three-point bending test. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2004; 71: 278-283.
43. Palin WM, Fleming GJP, Burke FJT, Marquis FT, Randal RC. The reliability in flexural strength testing of a novel dental composite. J Dent 2003; 31: 549-557.
44. Thompson GA and Luo Q. Contribution of postpolymerization conditioning and storage environments to the mechanical properties of three interim restorative materials. J Prosthet Dent 2014; 112: 638-648.
45. Stawarczyk B, Ender A, Trottmann A, Özcan M, Fischer J, Hämmerle CHF. Load-bearing capacity of CAD/CAM milled polymeric three-unit fixed dental prostheses: effect of aging regimens. Clin Oral Investig 2012; 16:1669-1677.





46. Balkenhol M, Ferger P, Mautner MC, Wöstmann B. Provisional crown and fixed partial denture materials: mechanical properties and degree of conversion. *Dent Mater* 2007; 23: 1574-1583.
47. Koumjian JH and Nimmo A. Evaluation of fracture resistance of resins used for provisional restorations. *J Prosthet Dent* 1990; 64: 654-657.
48. Ireland MF, Dixon DL, Breeding LJ, Ramp MH. In vitro mechanical property comparison of four resins used for fabrication of provisional fixed restorations. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 158-162.
49. Karahanlı IA. Farklı yüzey işlemleri uygulanmış alaşım gruplarına bakteri tutunmasının in vitro olarak değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniv Sağlık Bil Ens, Ankara, 2002.
50. Ryba TM, Dun NWJ, Murchison DF Surface roughness of various packable composites. *Oper Dent* 2003; 27: 243-247.
51. Yap AU, Lye KW and Sau CW. Surface characteristics of tooth-colored restoratives polished utilizing different polishing systems. *Oper Dent* 1997; 22: 260-265.
52. Hachiya Y, Iwaku M, Hosoda H, Fusayama T. Relation of finish to discoloration of composite resins. *J Prosthet Dent* 1984; 52: 811-814.
53. Sapra V, Taneja S and Kumar M. Surface geometry of various nanofiller composites using different polishing systems: A comparative study. *J Conservative Dent* 2013; 16: 559-563.
54. Guler AU, Kurt S, Kulunk T. Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. *J Prosthet Dent* 2005; 93: 453-458.
55. Pereira T, Del Bel Cury AA, Cenci MS, Rodrigues- Garcia RCM. In vitro Candida colonization on acrylic resins and denture liners: influence of surface free energy, roughness, saliva, and adhering bacteria. *Int J Prosthodont* 2007; 20: 308-310.
56. Kökçü D, Yenisey M. Protez kaide materyallerinde farklı polisaj yöntemlerinin yüzey pürüzlülüğü ve bakteriyel kolonizasyon üzerine etkilerinin incelenmesi. *Selcuk Dent J* 2019; 6: 286-296.
57. Strub JR and Beschnidt SM. Fracture strength of 5 different all-ceramic crown systems. *Int J Prosthodont* 1998; 11: 602-609.
58. Claus H. The structure and microstructure of dental porcelain in relationship to the firing conditions. *Int J Prosthodont* 1989; 2: 376-384.
59. Castellani D, Baccetti T, Clauser C, Bernardini UD. Thermal distortion of different materials in crown construction. *J Prosthet Dent* 1994; 72: 360-366.
60. Ritter JE. Predicting lifetimes of materials and material structures. *Dent Mater* 1995; 11: 142-146.

**Sorumlu Yazar:**

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Rize, Türkiye, E-mail: zyesil@hotmail.com



## COVID-19 GEÇİRMİŞ HASTALARDA ANKSİYETE VE PARAFONKSİYONEL ALIŞKANLIKLARIN TEMPOROMANDİBULAR EKLEM ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

### EVALUATION OF THE EFFECT OF ANXIETY AND PARAFUNCTIONAL HABITS ON THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT IN PATIENTS WITH COVID-19

Dr. Öğr. Üyesi Andaç DOĞAN<sup>1</sup>, Doç. Dr. Nazife Begüm KARAN<sup>2</sup>

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Rize, Orcid: 0000-0002-3517-2051

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Rize, Orcid: 0000-0003-1027-792X

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmada; Covid-19 (CV-19)' un anksiyete ve parafonksiyonel alışkanlıklar üzerindeki değişimin temporomandibular eklem düzensizlikleri (TMD)ne etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Bu çalış kliniğe TMD ile başvuran 100 hasta üzerinden yürütülmüştür. Çalışmaya katılan hastalar; CV-19 geçiren (çalışma grubu) ve geçirmeyen (kontrol grubu) hastalar olmak üzere iki gruba, daha sonra bu iki grup sistemik hastalıklarına (ASA sınıflamasına) göre, ASA 1 ve ASA 2 hastalar olmak üzere iki alt gruba ayrıldı. Gruplar arası farklılıklar; literatürde geçerli olan Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) skalasında yer alan; TMD Ağrı Anketi (TMD Pain Screener), Hasta Sağlık Anketi-9 (PHQ-9), Genel Anksiyete Bozukluğu-7 (GAD-7) ve Ağız Alışkanlıkları Kontrol Listesi (OBC: Oral Behaviors Checklist) kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmadaki istatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 26 paket programı ile yapılmıştır.

**Bulgular:** TMD Ağrı Anketi puanlarının ortalaması ve standart sapması göz önüne alındığında sıralamanın N1, C1, C2 ve N2 olduğu görülmektedir. PHQ-9 puanlarının ortalaması ve standart sapmasına bakıldığı zaman sıralamanın C2, C1, N2 ve N1 olduğu görülmektedir. GAD-7 puanlarının ortalaması ve standart sapması ele alındığında sıralama C2, N2, C1 ve N1 şeklindedir. OBC puanlarının ortalaması ve standart sapması karşılaştırıldığında sıralama N1, C2, N2 ve C1 şeklindedir. Bu scorelar ışığında CV-19 geçirenlerde, ASA 2 olan hastalarda eklem şikâyetlerinin daha çok depresyon ve anksiyeteye bağlı olarak artış gösterdiği görülmektedir.

**Sonuç:** Uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) sonucunda çalışma grupları arasında TMD Ağrı Anketi, PHQ-9, GAD-7 ve OBC puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Ancak TMD Ağrı, PHQ-9, GAD-7, OBC anketlerinde en yüksek birinci ve ikinci değerlerde hastaların CV-19 geçirmeleriyle doğru orantılı olarak artış görülmektedir. Sonuçların daha net anlaşılabilmesi için daha geniş hasta kitleleri üzerindeki çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Covid-19, TMD Ağrı Anketi (TMD Pain Screener), Hasta Sağlık Anketi-9 (PHQ-9), Genel Anksiyete Bozukluğu-7 (GAD-7) ve Ağız Alışkanlıkları Kontrol Listesi (OBC: Oral Behaviors Checklist)

## ABSTRACT

**Objective:** This study aimed to investigate the effect of anxiety and parafunctional habits on temporomandibular disorders (TMD) in patients previously infected with COVID-19.

**Methods:** The study was conducted on 100 patients presenting with TMD in our clinic. Patients included in the study were first divided into two groups, namely, those previously infected with COVID-19 (the study group) and those not (the control group), and then these two groups were divided into two subgroups, namely, ASA 1 and ASA 2 according to their systemic diseases (ASA classification). Differences between the groups were evaluated using TMD Pain Screener, Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9), General Anxiety Disorder-7 (GAD-7), and Oral Behaviors Checklist (OBC), which are valid in the literature and found in Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD). Statistical analyses were performed using the IBM SPSS Statistics 26 package program.

**Results:** When the mean of the TMD Pain Screener scores and their standard deviation were considered, the ranking was observed to be N1, C1, C2, and N2. When the mean of the PHQ-9 scores and their standard deviation were considered, the ranking was found to be C2, C1, N2, and N1. When the mean of the GAD-7 scores and their standard deviation were considered, the ranking was found to be C2, N2, C1, and N1. When the mean and standard deviation of the OBC scores were compared, the ranking was seen to be N1, C2, and N2. In light of these scores, it was demonstrated that joint complaints in patients previously infected with COVID-19 increased in ASA 2 patients mostly due to depression and anxiety.

**Conclusions:** The One-way ANOVA test showed no statistically significant difference between the study groups with respect to the TMD Pain Screener, PHQ-9, GAD-7, and OBC scores. However, a directly proportional increase was observed with previous COVID-19 infection and the first and second highest scores on TMD Pain Screener, PHQ-9, GAD-7, and OBC questionnaires. To understand the results more clearly, studies on larger patient populations are needed.

**Keywords:** COVID-19, TMD Pain Screener, Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9), General Anxiety Disorder-7 (GAD-7), Oral Behaviors Checklist (OBC)

## GİRİŞ

Temporo mandibular eklem düzensizlikleri (TMD) toplumda sık izlenen (erişkinlerde prevalans %31)<sup>1</sup> ve insanların yaşam koşullarını etkileyebilen, temporomandibular eklem, çevre dokular ve çiğneme kaslarının bütününe ilgilendiren kompleks bir tablodur. Costen<sup>2</sup> kulak ve çevresindeki ağrı semptomlarının çiğnemedeki düzensizliklerin giderilmesi ile düzeldiğini belirlemiş ve TME rahatsızlıklarına bağlı olduğunu bildirmiştir. Temporomandibular eklem düzensizlikleri; çene ve yüz bölgesindeki tüm kaslara ek olarak TME' yi ilgilendiren kemik ve yumuşak doku rahatsızlıkların tamamını içermektedir. Temporomandibular düzensizlerin etyolojisinde; gelişimsel anomali, cinsiyet, yaş, otoimmün hastalıklar, oklüzal düzensizlikler, parafonksiyonel alışkanlıklar, emosyonel stres, iatrojenik yaralanmalar, travma, dejeneratif eklem hastalıkları rol oynamaktadır. Parafonksiyonel alışkanlıklar hazırlayıcı, uyumsuz restorasyonlar başlatıcı ve sistemik psikolojik rahatsızlıklar devam ettirici etkenlerdir.<sup>3</sup> TMD' nin en yaygın özellikleri TME bölgesindeki ağrı, azalmış çene hareketleri ve hareketler sırasında TME' lerden gelen klik veya kreptasyon sesleridir.<sup>4</sup>

Bruksizm, günün herhangi bir zaman diliminde (gündüz/gece) dişlerin sıkılması ve birbirine temas ettirilerek gıcırdatılması ile karakterize toplumda oldukça sık görülen parafonksiyonel bir davranıştır. Yapılan çalışmalarda bruksizmi bireylerdeki anksiyete ve depresyon oranının bruksizmi olmayan bireylere göre daha yüksek seviyede olduğu gösterilmiştir.<sup>5</sup>

Literatürde viral nedenli artritlerin temporomandibular eklem üzere etkileri incelendiğinde Parvovirüs B19, HBV, HCV, HIV, Alfavirüsler, HTLV-1 gibi virüslerin neden olduğu tablolar görülmektedir.<sup>6</sup> Koronavirüsler (CoV) tek sarmallı RNA virüsleri içinde olup, hayvan hücrelerini enfekte etme becerilerine sahip olan büyük bir ailedir.<sup>7</sup> Koronavirüs'ler (CoV), soğuk algınlığından Orta Doğu Solunum Sendromu (MERS-CoV) ve Ağır Akut Solunum Sendromu (Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS-CoV) gibi çeşitli hastalıklara neden olabilirler.<sup>8</sup> Ateş (en sık; %88), kuru öksürük ve halsizlik sık belirlenmiş klinik semptomlardır, ilerlemiş vakalarda nefes darlığı, solunum sıkıntısı ile çoklu organ yetmezliğine giden klinik tabloya sebep olmaktadır.<sup>9</sup> Ayrıca artraljinin, CV-19 hastalarının %14.9'unda mevcut olan bir semptom olduğu gösterilmiştir.<sup>10</sup>

Önceki salgınlara ve pandemilere verilen psikolojik tepkilerin, belirsizliğe tahammülsüzlük, hastalığa karşı ve kaygı gibi bireysel savunmasızlığa bağlı olduğunu göstermektedir.<sup>11</sup> SARS-CoV-2'nin kökeni, doğası, enfeksiyonun yayılmasını önleme konusundaki riskin ciddiyeti ile ilgili birçok belirsizlik bulunmaktadır.<sup>12</sup> Ayrıca, sağlık sisteminin yeni vakalarla ilgilenebileceği inancının olmaması, enfekte olma endişesi, ölüm korkusu, hijyen ve kaçınma davranışlarının artması, bilgi eksikliği ve hatalı bilgilendirme aşırı korkuyu artırmakta, bir endişe ve depresyon ortamı oluşturmaktadır.<sup>13</sup>

TMD gelişiminde psikososyal faktörlerin önemi ve özellikle çiğneme kas bozukluklarından şikayetçi olan TMD hastalarında psikolojik rahatsızlıkların prevalansı yüksektir.<sup>14</sup> DC/TMD' nin temporomandibular ağrı ile ilişkili bozukluklar için Eksen I tanı kriterlerinin kabul edilebilir geçerliliğe sahip olduğu, TME ve çiğneme kaslarını içeren ağrı için erken tanı sağladığı ve Eksen II anketlerinin ise temporomandibular bozukluk yönetimini etkileyebilecek psikososyal ve davranışsal faktörlerin geçerli değerlendirmesini sağlayacağı belirtilmiştir.<sup>15</sup>

Bu çalışmada, CV-19' un TMD üzerindeki etkilerinin gözlemlenmesi için DC/TMD Eksen I ve Eksen II üzerinde TMD Ağrı Anketi, PHQ-9 (Hasta Sağlık Anketi), GAD-7 (Genel Anksiyete Bozukluğu) ve OBC (Ağız Alışkanlıkları Kontrol Listesi) anketleri kullanılarak, CV-19 geçiren ve geçirmeyen katılımcılar üzerinde inceleme yapılmıştır. Ayrıca katılımcılar, Amerikan Anestezi Uzmanları Derneği (ASA) sınıflamasına göre gruplandırılarak, herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan ASA-1 grubu ve sistemik hastalığı bulunan (anemi, diyabet, kronik akciğer hastalıkları, hipertansiyon, obezite vs.) ASA-2 grubu olarak ayrılmış olup, sistemik hastalık varlığının inceleme üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

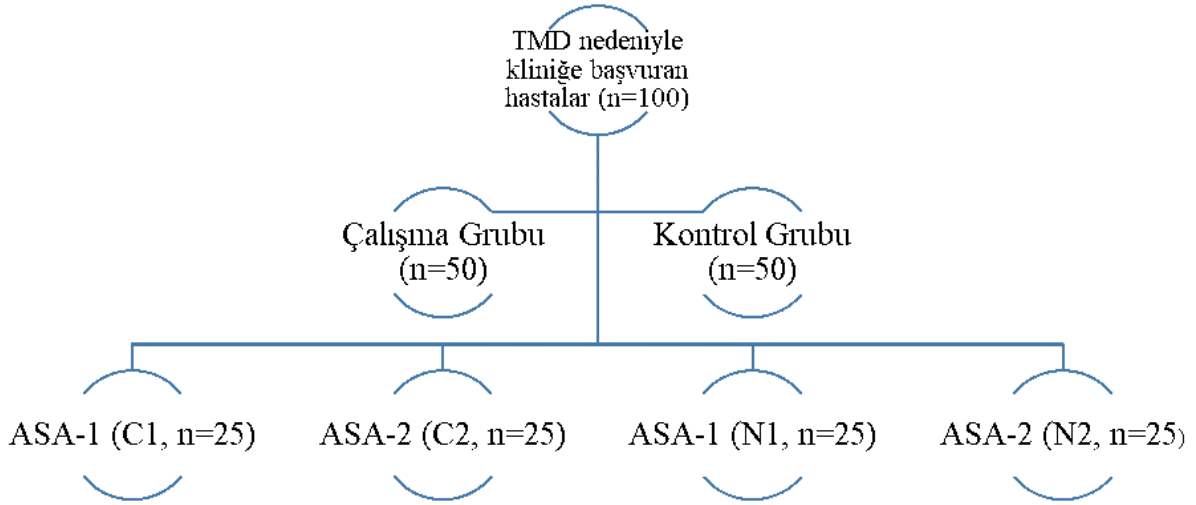
### Çalışma Grubu

Çalışmaya dâhil edilen hastalar Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalına 24.12.2021-20.02.2022 tarihleri arasında temporomandibular eklem rahatsızlığı ile gelen hastalardan seçilmiştir. Çalışma planlandıktan sonra Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'na başvurulmuş olup çalışmanın etik açıdan uygunluğu 23.12.2021 tarih ve 2021/225 karar numarası ile onaylanmıştır.

Bilgilendirilmiş gönüllü onam formu ile sözlü ve yazılı onay alındıktan sonra anket formları uygulanmış ve çalışma 100 kişi üzerinde yapılarak tamamlanmıştır.

### Hastaların Gruplandırılması

Hastalar (n: 100), sağlıklı kontrol (n:50) ve Covid-19 geçirmiş çalışma grupları (n:50) olarak ayrılarak ve her iki grupta ASA sınıflandırmasına göre her alt grupta 25' er hasta olacak şekilde ASA-1 ve ASA-2 olarak 2 alt gruba bölünerek incelenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Hastaların gruplandırılması

**N1:** Normal (CV-19 Geçirmemiş) ASA1 Hastalar **N2:** Normal (CV-19 Geçirmemiş) ASA2 Hastalar

**C1:** CV-19 Geçirmiş ASA1 Hastalar **C2:** CV-19 Geçirmiş ASA2 Hastalar

### Hastaların Klinik Olarak Değerlendirilmesi

Hastaların klinik olarak muayenesinde Schiffman ve arkadaşlarının yazdığı DC/TMD (Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders) formu kullanılmıştır.<sup>16</sup>

DC/TMD Eksen 1'de yer alan TMD Ağrı Anketi ve Eksen 2'de yer alan Hasta Sağlık Anketi 9 (PHQ-9), Genel Anksiyete Bozluğu-7 (GAD-7) ve Ağız Alışkanlıkları Kontrol Listesi (OBC) kullanılmıştır. Anket formları hastaların cevapları doğrultusunda hekim tarafından doldurulmuştur.

### İstatistiksel Analiz

Bu çalışmadaki analizler IBM SPSS Statistics 26 paket programı ile yapılmıştır. Verileri değerlendirilirken kategorik değişkenler için sıklık (sayı, yüzde), sayısal değişkenler için ise tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma) kullanılmıştır.

Sayısal değişkenlerin normallik varsayımları Kolmogorov Smirnov normallik testi ile incelenmiş olup değişkenlerimizin normal dağılıma sahip olduğu görülmüştür. Bu sebepten çalışmada parametrik olan istatistiksel yöntemlerden faydalanılmıştır.

Bağımsız iki kategorik değişkenin arasındaki ilişki ise Ki Kare analizi ile değerlendirilmiştir. Bağımsız ikiden fazla grup arasındaki fark ise Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile tespit edilmiştir. İki bağımsız sayısal değişkenin ilişkisi de Pearson Korelasyon katsayısı aracılığıyla yorumlanmış bulunmaktadır. Analizlerimizin istatistiksel anlamlılığı (p) ise 0.05 düzeyinden yorumlanmıştır.

### BULGULAR

Çalışma ve kontrol gruplarının cinsiyet dağılımı incelendiğinde kadınların oranı N1 grubunda %72, N2 grubunda %44, C1 grubunda %76 ve C2 grubunda ise %40 olarak belirlenmiştir. Uygulanan ki-kare analizi sonucunda çalışma gruplarıyla cinsiyet arasındaki istatistiksel analizin doğrultusunda anlamlı ilişki olduğu görülmüştür ( $p=0.014$ ). Buna göre N1 ve C1 gruplarındaki kadınların oranı N2 ve C2 grubundaki kişilerde kadınların oranından anlamlı derecede daha fazladır (Tablo 1).

Tablo 1. Gruplara göre cinsiyetlerin dağılımı

		Çalışma Grubu				Toplam	Ki Kare	p
		N1	N2	C1	C2			
Cinsiyet	Kadın	Sayı	18	11	19	10	10.673	0.014*
		Yüzde	72.0 <sup>a</sup>	44.0 <sup>b</sup>	76.0 <sup>a</sup>	40.0 <sup>b</sup>		
	Erkek	Sayı	7	4	6	15		
		Yüzde	28.0 <sup>a</sup>	56.0 <sup>b</sup>	24.0 <sup>a</sup>	60.0 <sup>b</sup>		
Toplam	Sayı	25	25	25	25	100		
	Yüzde	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		

$p<0.05$ ; a ve b indeksleri farklılık olan oranları belirtmek için kullanılmış olup farklı harfleri içeren oranlar arasında farklılık vardır.

N1: Normal (CV-19 Geçirmemiş) ASA1 Hastalar N2: Normal (CV-19 Geçirmemiş) ASA2 Hastalar

C1: CV-19 Geçirmiş ASA1 Hastalar C2: CV-19 Geçirmiş ASA2 Hastalar

N1 grubundaki kişilerin TMD Ağrı Anketi puanlarının ortalaması ve standart sapması  $4.72\pm 1.28$  iken N2 grubundaki kişilerin  $3.84\pm 1.65$ , C1 grubundaki kişilerin  $4.16\pm 1.77$  ve C2 grubundaki kişilerin ise  $4.12\pm 1.88$ 'dir. Sıralamanın N1, C1, C2 ve N2 yönünde sıralandığı görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 2. Gruplara göre ölçümlerin farklılıklarının incelenmesi,  
F: tek yönlü varyans analizi (ANOVA)

Ölçümler	Gruplar	Sayı	Ortalama	Standart Sapma	F	p
TMD Ağrı Anketi	N1	25	4.72	1.28	1.233	0.302
	N2	25	3.84	1.65		
	C1	25	4.16	1.77		
	C2	25	4.12	1.88		
PHQ-9	N1	25	9.48	4.85	2.11	0.10
	N2	25	9.68	5.50		
	C1	25	9.72	5.88		
	C2	25	12.88	6.11		
GAD-7	N1	25	7.08	4.18	2.54	0.06
	N2	25	8.40	4.65		
	C1	25	8.16	5.71		
	C2	25	10.88	5.44		
OBC	N1	25	35.20	13.77	1.90	0.13
	N2	25	29.	14.28		
	C1	25	26.16	14.24		
	C2	25	31.56	13.07		

Hasta Sağlık Anketi-9 (PHQ-9), Genel Anksiyete Bozukluğu-7 (GAD-7), Ağız Alışkanlıkları Kontrol Listesi (OBC: Oral Behaviors Checklist)

N1 grubundaki kişilerin PHQ-9 puanlarının ortalaması ve standart sapması  $9.48 \pm 4.85$  iken N2 grubundaki kişilerin  $9.68 \pm 5.50$ , C1 grubundaki kişilerin  $9.72 \pm 5.88$  ve C2 grubundaki kişilerin ise  $12.88 \pm 6.11$ 'dir. Gruplar arasındaki ilişki C2, C1, N2 ve N1 şeklinde sıralanmıştır (Tablo 2).

N1 grubundaki kişilerin GAD-7 puanlarının ortalaması ve standart sapması  $7.08 \pm 4.18$  iken N2 grubundaki kişilerin  $8.40 \pm 4.65$ , C1 grubundaki kişilerin  $8.16 \pm 5.71$  ve C2 grubundaki kişilerin ise  $10.88 \pm 5.44$ 'tür. Sıralama C2, N2, C1 ve N1 şeklindedir (Tablo 2).

N1 grubundaki kişilerin OBC puanlarının ortalaması ve standart sapması  $35.20 \pm 13.77$  iken N2 grubundaki kişilerin  $29.20 \pm 14.28$ , C1 grubundaki kişilerin  $26.16 \pm 14.24$  ve C2 grubundaki kişilerin ise  $31.56 \pm 13.07$ 'dir. Sıralama N1, C2, N2 ve C1 şeklindedir (Tablo 2).

Uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) sonucunda çalışma grupları arasında TMD Ağrı Anketi, PHQ-9, GAD-7 ve OBC puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (Tablo 2,  $p < 0.05$ ).

### **Gruplara uygulanan korelasyon analizinin bulguları**

N1 grubundaki kişilerin; TMD Ağrı Anketi, PHQ-9 ve GAD-7 puanları ile OBC puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde pozitif yönlü ilişki bulunmaktadır. PHQ-9 puanları ile GAD-7 puanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı yüksek düzeyde pozitif yönlü ilişki vardır.

N2 grubundaki kişilerin; PHQ-9 puanları ile GAD-7 puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde pozitif yönlü ilişki gözlemlenmektedir.

C1 grubundaki kişilerin; TMD Ağrı Anketi puanları ile PHQ-9, GAD-7 ve OBC puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde pozitif yönlü ilişkisi ortaya konulmaktadır.

PHQ-9 ve GAD-7 puanları ile OBC puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde pozitif yönlü ilişki saptanmıştır. PHQ-9 puanları ile GAD-7 puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı yüksek düzeyde pozitif yönlü ilişki bulunmaktadır.

C2 grubundaki kişilerin; TMD Ağrı Anketi puanları ile PHQ-9, GAD-7 ve OBC puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde pozitif yönlü ilişkisi ortaya çıkmaktadır. PHQ-9 puanları ile OBC puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde pozitif yönlü ilişki görülmüştür.

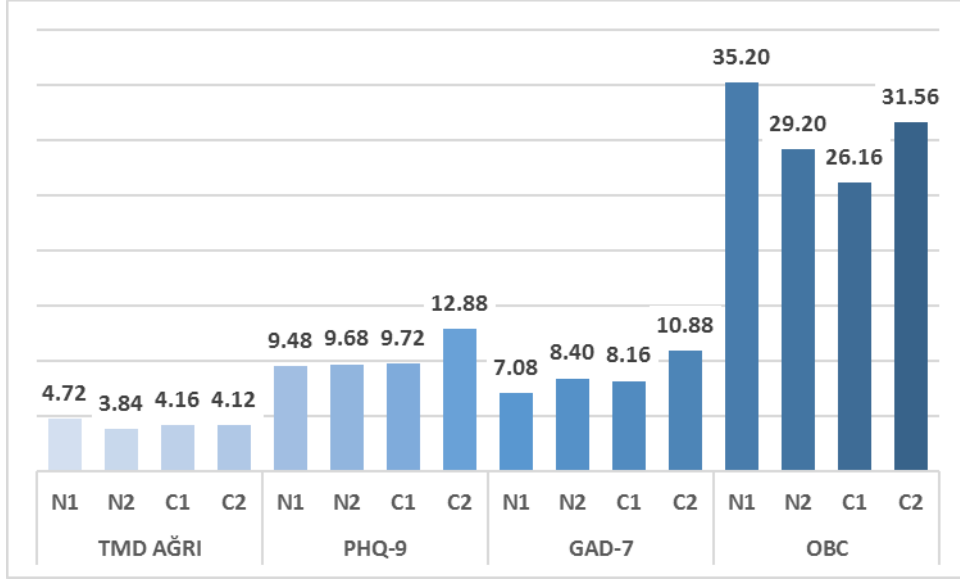
PHQ-9 puanları ile GAD-7 puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı yüksek düzeyde pozitif yönlü ilişki bulunmaktadır. GAD-7 puanları ile OBC puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı yüksek düzeyde pozitif yönlü ilişki vardır (Tablo 3).



Tablo 3. Tüm gruplardaki anketlerin istatistiksel analizleri

Çalışma Grubu	Ölçümler		TMD	PHQ-9	GAD-7	OBC
N1	TMD	r	1.000	0.373	0.371	.582**
		p		0.066	0.067	0.002
	PHQ-9	r		1.000	.803**	.671**
		p			0.000	0.000
	GAD-7	r			1.000	.560**
		p				0.004
OBC	r				1.000	
		p				
N2	TMD	r	1.000	0.091	0.123	0.27
		p		0.667	0.559	0.192
	PHQ-9	r		1.000	.617**	-0.144
		p			0.001	0.494
	GAD-7	r			1.000	-0.194
		p				0.353
OBC	r				1.000	
		p				
C1	TMD	r	1.000	.636**	.533**	.592**
		p		0.001	0.006	0.002
	PHQ-9	r		1.000	.786**	.686**
		p			0.000	0.000
	GAD-7	r			1.000	.556**
		p				0.004
OBC	r				1.000	
		p				
C2	TMD	r	1.000	.554**	.397*	.442*
		p		0.004	0.049	0.027
	PHQ-9	r		1.000	.811**	.647**
		p			0.000	0.000
	GAD-7	r			1.000	.791**
		p				0.000
OBC	r				1.000	
		p				

Tüm gruplardaki anketler değerlendirildiğinde oluşan sonuca göre istatistiksel analizin sonucu Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Tüm gruptaki anketlerin istatistiksel analiz sonuçlarının grafiksel gösterimi

TMD ağrı anketine göre uygulanan ki kare analizi sonucunda çalışma grupları ile TMD puan grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır (Tablo 4  $p>0.05$ ).

Tablo 4. TMD ağrı anketi değerlendirilmesi

Çalışma Grubu	TMD Ağrı				Ki Kare	p
	Potansiyel TMD Sayı	Potansiyel TMD Yüzde	Şüpheli TMD Sayı	Şüpheli TMD Yüzde		
N1	20	80.0	5	20.0	4.934	0.177
N2	13	52.0	12	48.0		
C1	14	56.0	11	44.0		
C2	16	64.0	9	36.0		

N1 grubundaki kişilerin %80'inin TMD grubu "potansiyel TMD" iken %20'sinin ise "Şüpheli TMD" dir." N2 grubundaki kişilerin %52'sinin TMD grubu "potansiyel TMD" iken %48'inin ise "Şüpheli TMD" dir." C1 grubundaki kişilerin %56'sının TMD grubu "potansiyel TMD" iken %44'ünün ise "Şüpheli TMD" dir." C2 grubundaki kişilerin %64'ünün TMD grubu "potansiyel TMD" iken %36'sının ise "Şüpheli TMD" dir."

PHQ-9 anketine göre uygulanan ki kare analizi sonucunda çalışma grupları ile PHQ-9 puan grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır (Tablo 5  $p>0.05$ ).

Tablo 5. PHQ-9 anketi değerlendirilmesi

Çalışma Grubu	PHQ-9										Ki Kare	p
	Yok		Hafif		Orta		Orta-Şiddetli		Şiddetli			
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde		
N1	4	16.0	8	32.0	9	36.0	3	12.0	1	4.0	8.954	0.665
N2	5	20.0	6	24.0	8	32.0	5	20.0	1	4.0		
C1	7	28.0	5	20.0	8	32.0	4	16.0	1	4.0		
C2	2	8.0	4	16.0	11	44.0	4	16.0	4	16.0		

N1 grubundaki kişilerin %16'sının PHQ-9 grubu "yok" iken %32'sinin "hafif", %36'sının "orta", %12'sinin "orta-şiddetli" ve %4'ünün ise "şiddetlidir". N2 grubundaki kişilerin %20'sinin PHQ-9 grubu "yok" iken %24'ünün "hafif", %32'sinin "orta", %20'sinin "orta-şiddetli" ve %4'ünün ise "şiddetlidir". C1 grubundaki kişilerin %28'inin PHQ-9 grubu "yok" iken %20'sinin "hafif", %32'sinin "orta", %16'sının "orta-şiddetli" ve %4'ünün ise "şiddetlidir". C2 grubundaki kişilerin %8'inin PHQ-9 grubu "yok" iken %16'sının "hafif", %44'ünün "orta", %16'sının "orta-şiddetli" ve %4'ünün ise "şiddetlidir".

GAD-7 anketine göre uygulanan ki kare analizi sonucunda çalışma grupları ile GAD puan grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır (Tablo 6  $p>0,05$ ).

Tablo 6. GAD-7 anketi değerlendirilmesi

Çalışma Grubu	GAD-7										Ki Kare	p
	Yok		Minimal Semptom		Hafif Dereceli Semptom		Orta Dereceli Semptom		Şiddetli Semptomlar			
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde		
N1	2	8.0	3	12.0	15	60.0	4	16.0	1	4.0	14.561	0.266
N2	1	4.0	4	16.0	12	48.0	5	20.0	3	12.0		
C1	3	12.0	4	16.0	8	32.0	8	32.0	2	8.0		
C2	0	0.0	3	12.0	8	32.0	8	32.0	6	24.0		

N1 grubundaki kişilerin %8'inin GAD grubu "yok" iken %12'sinin "minimal semptom", %60'ının "hafif dereceli semptom", %16'sının "orta dereceli semptom" ve %4'ünün ise "şiddetli semptomdur". N2 grubundaki kişilerin %4'ünün GAD grubu "yok" iken %16'sının "minimal semptom", %48'inin "hafif dereceli semptom", %20'sinin "orta dereceli semptom" ve %12'sinin ise "şiddetli semptomdur". C1 grubundaki kişilerin %12'sinin GAD grubu "yok" iken %16'sının "minimal semptom", %32'sinin "hafif dereceli

semptom”, %32’sinin “orta dereceli semptom” ve %8’inin ise “şiddetli semptomdur”. C2 grubundaki kişilerin %12’sinin minimal semptom”, %32’sinin “hafif dereceli semptom”, %32’sinin “orta dereceli semptom” ve %24’ünün ise “şiddetli semptomdur”.

OBC anketine göre Uygulanan ki kare analizi sonucunda çalışma grupları ile OBC puan grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır (Tablo 7  $p>0.05$ ).

Tablo 7. OBC anketinin değerlendirilmesi

Çalışma Grubu	OBC						Ki Kare	p
	0-16		17-24		25-62 Şiddetli			
	Normal Davranışlar	TMD'lilerde 2 Kat Fazla	TMD'lilerde 2 Kat Fazla	Şiddetli TMD'liler	Şiddetli TMD'liler	Şiddetli TMD'liler		
Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde			
N1	3	12.0	2	8.0	20	80.0		
N2	5	20.0	5	20.0	15	60.0	8.052	0.235
C1	8	32.0	4	16.0	13	52.0		
C2	2	8.0	5	20.0	18	72.0		

N1 grubundaki kişilerin %12’sinin OBC puan grubu 0-16 normal davranışlar iken %8’inin 17-24 TMD'lilerde iki kat fazla ve %80’inin ise 25-62 Şiddetli TMD'lilerdir. N2 grubundaki kişilerin %20’sinin OBC puan grubu 0-16 normal davranışlar iken %20’sinin 17-24 TMD'lilerde iki kat fazla ve %60’ının ise 25-62 şiddetli TMD'lilerdir. C1 grubundaki kişilerin %32’sinin OBC puan grubu 0-16 normal davranışlar iken %16’sının 17-24 TMD'lilerde iki kat fazla ve %52’sinin ise 25-62 Şiddetli TMD'lilerdir. C2 grubundaki kişilerin %8’inin OBC puan grubu 0-16 normal davranışlar iken %20’sinin 17-24 TMD'lilerde iki kat fazla ve %72’sinin ise 25-62 şiddetli TMD'lilerdir.

## TARTIŞMA

Temporomandibular bozukluklar çiğneme kas sistemini, TME’ nin etrafını saran kemik ve yumuşak doku elemanlarını ve bunların problemlerinin tamamını içeren bir semptomlar bütünüdür. TMD semptomları arasında mandibular harekette kısıtlanma, çiğneme kaslarında ağrı, temporomandibular eklem hassasiyeti, fonksiyonla ilişkili eklemde gelen klik veya kreptasyon sesleri, genel miyofasiyal ağrı ve fonksiyonel kısıtlılık veya ağız açmada gözlenen deviasyonlar yer almaktadır.<sup>17</sup> TMD oluşumunda okluzal anatomik, psikososyal, parafonksiyonel faktörler ve mikro/makro travma yer almaktadır. Ayrıca tüm bu faktörleri içeren multifaktöriyel bir etiyoloji izlenebilir.<sup>18</sup> Çalışmamız TMD’ yi belirlemek için geçerli olan DC/TMD skalası kullanılarak, hastaların sistemik durumlarının (ASA 1 – ASA 2), CV-19’ un anksiyete ve parafonksiyonel alışkanlıklar üzerindeki etkisinin TMD’ye etkisinin incelenmesi için ortaya konulmuştur. Literatürde TME rahatsızlıklarının erkeklere oranla kadınlarda daha fazla olduğu bilinmektedir.<sup>19</sup> Bizim çalışmamızda da bu durum kadınlarda korelasyon gözlenmektedir.

Artralji, CV-19 hastalarının %14.9’unda mevcut olan bir semptomdur.(10) CV-19 pandemisi döneminde, hasta olma endişesi, ölüm korkusu, hijyen ve kaçınma davranışının



artması, bilgi eksikliği ve yanlış bilgilendirme, aşırı korkuyu körüklemekte ve uyku kalitesi de dahil olmak üzere temel günlük aktivitelerde endişe ve depresyon ortamı oluşturmaktadır. Ayrıca karantinaya alınan hastaların çevresi ile sosyal bağının kopması ve yalnızlık hissi gelişmesi muhtemeldir. CV-19'un neden olduğu psikososyal problemler orta/ağır anksiyete ile kuvvetli ilişkilidir. CV-19'da sempatik aktivitenin artışı, adrenokortikal steroid salınımında yükseliş, kas vazokonstriksiyonu ve periferik vasküler direncin artmasına neden olan bir dizi olaylar zincirini tetikleyebilir. Sıcak ya da soğuk hissetmek, çarpıntı, taşikardi, mide bulantısı, karın ağrısı, ishal/kabızlık otonom stres cevabını gösteren sonuçlar olabilir. Bu sonuçlar temporomandibular eklem disfonksiyonu izlenen hastalarda yaygın olarak izlenen aşırı yüklenme durumunu oluşturabilir.<sup>20</sup> Ayrıca sinir sistemindeki viral enfeksiyonlar, herpesvirüsler, Zika virüsü ve insan immün yetmezlik virüsünde (HIV) görüldüğü gibi meningoensefalite ve nöropatilere yol açabilir.<sup>21-23</sup> SARS-CoV-2 enfeksiyonu merkezi sinir sistemi belirtilerine neden olduğundan, nöropatik ağrı durumları şeklinde olası sonuçlar pandeminin olası uzun süreli bir belirtisi olabilir.<sup>24,25</sup> Karayanni ve ark.<sup>26</sup> çalışmasına göre psikososyal stres düzeyleri ile kronik miyofasiyal ağrı alevlenmeleri arasında korelasyon bulunmuştur. CV-19 pandemisi gibi stresli dönemlerde oluşan alevlenme durumlarında TMD belirti ve semptomlarını azaltmak ve etiyolojik faktörlerin erken tanınmasının önem teşkil ettiği bildirilmiştir. Yadav ve ark.<sup>27</sup>'nin çalışmasında parafonksiyonel alışkanlıklar, yaş, cinsiyet ve psikososyal faktörler ile TMD derecesi arasında paralel bir ilişki bulunduğu, anksiyete ve depresyon skorlarıyla artış görüldüğü izlenmiştir. Bizim çalışmamızda da anksiyete ve depresyon skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da C1 ve C2 gruplarında diğer gruplara göre artış olduğu saptanmıştır. Bu durum literatürdeki diğer çalışmalarla koreledir.

TMD tedavisinde ilk adım doğru tanı koymaktır. DC/TMD klinik ve araştırmalar için geçerli olarak tanımlanmıştır. TME bozukluklarında bir tanı protokolünün geliştirilmesi için DC/TMD'nin kullanımı, nihai tanıyı belirlemek, tedavi sonuçlarını değerlendirmek ve rapor edilen çalışmalarda kullanılan terimlerin standardizasyonu için önemlidir.<sup>16</sup> Schiffmann ve ark.<sup>15</sup> çalışma sonuçlarına göre temporomandibular ağrı ile ilişkili bozukluklar için Eksen I tanı kriterlerinin kabul edilebilir geçerliliğe sahip olduğu, TME ve çiğneme kaslarını içeren ağrı için erken tanı sağladığı ve Eksen II anketlerinin ise temporomandibular bozukluk yönetimini etkileyebilecek psikososyal ve davranışsal faktörlerin geçerli değerlendirmesini sağlayacağı belirtilmiştir. Gonzalez ve ark.<sup>28</sup> klinik değerlendirmeye ihtiyaç duyan hastaları belirlemek ve araştırma için standartlaştırılmış, duyarlılık ve özgüllük seviyeleri yüksek olan TMD ağrı anketi kullanılabileceğini göstermiştir. Çalışmamızda TMD ağrı anketi puan durumu incelendiği zaman istatistiksel olarak fark bulunmamasına rağmen gruplar en yüksekten en düşüğe sıralandığı zaman N1, C1, C2 ve N2 olduğu görülmektedir. Koronavirüsün eklem rahatsızlığına neden olduğu bilinmektedir. Çalışmamızda N1 grubu ilk sırada olmasına rağmen CV-19 geçiren hasta gruplarındaki yükseliş dikkat çekmektedir. N1 grubundaki bu yüksek değer OBC anketindeki istatistiksel verilerle örtüşmektedir.

DC/TMD Eksen II PHQ-9 anketini anksiyete ve depresyona bağlı psikolojik durumu gözlemlenmek için kullanılmaktadır.<sup>29</sup> Löwe ve ark.<sup>30</sup> GAD-7'nin genel popülasyonda bir anksiyete ölçeği olarak kullanılmasının güvenilirlik ve geçerliliğini kanıtlamıştır. Depresyon, stres ve somatik bozuklukların PHQ-9 ve GAD-7 anketleri ile ilişkisi hastaları miyofasiyal ağrıya yatkınlığını göstermektedir.<sup>31</sup> Çalışmamızda PHQ-9 anketine bakıldığı zaman grupların

ortalama puan durumlarına göre C2, C1,N2 ve N1 olarak sıralandığını görmekteyiz. Sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bu durum bize CV-19 geçiren hastaların depresyon bulgularının arttığını, bununla beraber sistemik hastalıkların depresyona etkilerini ortaya çıkarmış olup, bu hasta gruplarında TMD' ye olan eğilimin arttığı gözlemlenmiştir. GAD-7 anketi değerlendirildiğinde ortalama puan durumuna göre sıralamamız C2, N2,C1 ve N1 olmaktadır. Çalışmadaki bu sıralama şu yorumu yapma olanağı sunmaktadır; ASA2 grubundaki hastaların anksiyete değerlerinin ASA1 grubundaki hastalara oranla daha yüksek olduğu ve bu durumun TMD' ye etkisinde artışa neden olduğunu göstermiş olup, ASA2 grubundaki hastalar kendi içerisinde incelendiğinde ise CV-19 geçirenlerin anksiyete değerlerinin daha yüksek olduğu ve TMD' ye diğer gruplara göre daha yatkın olduğu gösterilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da PHQ-9 ve GAD-7 anketleri sonucuna göre CV-19 geçiren hastaların depresyon ve anksiyete skorları diğer gruplara göre yüksek bulunmaktadır.

OBC çiğneme, yutma ve konuşma gibi sözlü aktiviteleri göstererek diş gıcırdatmak, sakız çiğnemek; dudak, yanak, tırnak veya kalem ısırma gibi parafonksiyonel alışkanlıkları yansıtır.<sup>32</sup> OBC anketinin psikolojik rahatsızlıklar için bir tarama amacı olarak orta veya iyi seviyede özgüllüğe fakat düşük duyarlılığa sahip olduğu bildirilmiştir.<sup>33</sup> Yapılan bir çalışmada OBC'ye göre en az bir parafonksiyonel alışkanlığı bulunan hastalarda TME bozukluğu şiddetinin oral parafonksiyonel alışkanlıklar, boyun ağrısı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.<sup>34</sup> OBC anketini değerlendirdiğimizde sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da gruplar N1, C2, N2 ve C1 olarak sıralanmaktadır. CV-19' un parafonksiyonel alışkanlıklara etkisi olduğu görülmekle beraber ilk sırada N1 grubunun bulunması düşündürücüdür. Bu sıralamaya göre CV-19 geçirenler kendi içinde ele alındığında sistemik hastalıkların parafonksiyonel alışkanlığı arttırabileceği görülmektedir. Ancak bu durumun her zaman için geçerli olmayabilir çünkü N1 ve N2 gruplarına baktığımızda sistemik hastalığı olmayan N1 grubunun daha yüksek puana sahip olduğu görülmektedir. Bundan dolayı sistemik hastalıkların parafonksiyonel alışkanlıklar üzerine etkisi tartışma konusudur.

Bu çalışmada TME şikâyeti olan CV-19 geçiren veya geçirmeyen hastalar, DC/TMD skalası kullanılarak incelenmiştir. Ayrıca sistemik hastalığı bulunan veya bulunmayan ASA 1 ve ASA 2 hastalar alt grup olarak değerlendirilmiştir.

Literatüre bakıldığı zaman TME rahatsızlığının kadınlarda erkeklere oranla daha fazla görüldüğü gözlenmiştir. Bu çalışmada N1 ve C1 gruplarında kadın hastaların erkeklere oranlara daha fazla olduğu belirtilirken N2 ve C2 grubunda ki hastalarda ise erkeklerin kadınlara oranla daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu sonucun, ASA2 (anemi, kronik akciğer hastalıkları, hipertansiyon, diyabet, obezite, alkol ve sigara kullanımı) grubundaki hastaların çoğunlukla erkek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

## SONUÇ

Bu çalışmada gruplar arasındaki anketlerde ortalama puan bakımından anlamlı farklılık olmamasına karşın, anketlerin puan aralıklarıyla kıyaslandığında hastaların büyük çoğunluğunun potansiyel TME hastası oldukları görülmektedir.

Tüm anketler birbirleriyle kıyaslandığında elde edilen sonuçlar;

TME' de ağrıya neden olan depresyon ve anksiyetenin üzerinde durulması gerektiği,

CV-19 geçirilmesiyle depresyon ve anksiyetenin artmış olduğu,

ASA2 hastalıklarla beraber depresyon ve anksiyetenin artmış olduğu,

CV-19 geçirilmesiyle parafonksiyonel alışkanlıklar arasında ilişki olabileceği,

Sistemik hastalıkların parafonksiyonel alışkanlıklarla arasındaki ilişkinin ortaya konulabileceği,

Ancak N1 grubundaki hastalarda depresyon ve anksiyete puan ortalamasının diğer gruplara oranla düşük olup OBC puan ortalamasının yüksek olması her zaman parafonksiyonel alışkanlıklar altında yatan sebeplerde ilk durumun depresyon ve anksiyete olamayacağını altında yatan diğer nedenlerin araştırılması gerektiğini göstermiştir.

Sonuç olarak bu çalışma da depresyonun, anksiyetenin ve parafonksiyonel alışkanlıkların TMD' ye neden olacağı literatür verileriyle desteklenmiştir. CV-19 geçiren ASA 2 hastaların PHQ-9 ve GAD-7 anket sonuçlarının diğer gruplara göre yüksek çıkması bu gruptaki hastaların TMD' ye eğilimlerinin daha fazla olduğunu göstermektedir. OBC anketine göre ise sistemik hastalıkların parafonksiyonel alışkanlıklar üzerine etkisi tartışma konusudur. Bu çalışmadaki verilerin netleşebilmesi için daha geniş sayıdaki hasta kitlelerine ve CV-19' un TME' de ki dejenerasyona direkt nasıl bir etkisinin olduğunu öğrenebilmek amacıyla daha geniş kitleli ileri çalışmalar yapılması gerekir.

#### KAYNAKLAR

1. Valesan L, Da-Cas C, Conti Réus J, Denardin A, Garanhanı R, Bonotto D, et al. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clinic Oral Invest* 2021;25:1-13.
2. Costen JB. A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. 1934. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1997;106:805-819.
3. Nidal G. Concepts of tmd etiology: effects on diagnosis and treatment. *IOSR J Dent Med Sci* 2016;25:25-42.
4. LeResche L. Epidemiology of temporomandibular disorders: implications for the investigation of etiologic factors. *Crit Rev Oral Biol Med* 1997;8:291-305.
5. Gungormus Z, Erciyas K. Evaluation of the relationship between anxiety and depression and bruxism. *J Int Med Res* 2009;37:547-550.
6. Marks M, Marks JL. Viral arthritis. *Clin Med (Lond)* 2016;16:129-34.
7. Wu D, Wu T, Liu Q, Yang Z. The SARS-CoV-2 outbreak: What we know. *Int J Infect Dis* 2020;94:44-48.
8. Simsek HO, Yosun D. Ağız, diş ve çene cerrahisi ve Covid-19 pandemisi: prosedürler ve enfeksiyon kontrol süreci yönetimi. *Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Dergisi* 2020;3:33-40.
9. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020;382:1708-20.

10. Parisi S, Borrelli R, Bianchi S, Fusaro E. Viral arthritis and COVID-19. *Lancet Rheumatol* 2020;2:e655-e7.
11. Taylor S. The psychology of pandemics: preparing for the next global outbreak of infectious disease: Cambridge Scholars Publishing, 2019.
12. Qu X, Zhou XD. [Psychological intervention for patients with oral disease during the pandemic period of COVID-19]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2020;55:235-240.
13. Bao Y, Sun Y, Meng S, Shi J, Lu L. 2019-nCoV epidemic: address mental health care to empower society. *Lancet* 2020;395:e37-e8.
14. De La Torre Canales G, Câmara-Souza MB, Muñoz Lora VRM, Guarda-Nardini L, Conti PCR, Rodrigues Garcia RM, et al. Prevalence of psychosocial impairment in temporomandibular disorder patients: A systematic review. *J Oral Rehabil* 2018;45:881-889.
15. Schiffman E, Ohrbach R. Executive summary of the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders for clinical and research applications. *J Am Dent Assoc* 2016;147:438-45.
16. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network\* and Orofacial Pain Special Interest Group†. *J Oral Facial Pain Head* 2014;28:6-27.
17. De Rossi S, Greenberg M, Liu F, Steinkeler A. Temporomandibular Disorders: Evaluation and Management. *Med Clin of North Am* 2014;98.
18. Bhat S. Etiology of temporomandibular disorders: the journey so far. *Inter Dent* 2010;12:88-92.
19. Whyte A, Boeddinghaus R, Bartley A, Vijeyaendra R. Imaging of the temporomandibular joint. *Clin Radiol* 2021;76:76.e21-76.e35.
20. Almeida-Leite CM, Stuginski-Barbosa J, Conti PCR. How psychosocial and economic impacts of COVID-19 pandemic can interfere on bruxism and temporomandibular disorders? *J Appl Oral Sci* 2020;28:e20200263.
21. Brizzi KT, Lyons JL. Peripheral nervous system manifestations of infectious diseases. *Neurohospitalist* 2014;4:230-240.
22. Koike H. [Zika Virus and Guillain-Barré Syndrome]. *Brain Nerve*. 2018;70:113-120.
23. Mallick-Searle T, Snodgrass B, Brant JM. Postherpetic neuralgia: epidemiology, pathophysiology, and pain management pharmacology. *J Multidiscip Healthc* 2016;9:447-454.
24. Asadi-Pooya AA, Simani L. Central nervous system manifestations of COVID-19: A systematic review. *J Neurol Sci* 2020;413:116832.
25. Ye M, Ren Y, Lv T. Encephalitis as a clinical manifestation of COVID-19. *Brain Behav Immun* 2020;88:945-946.
26. Karayanni H, Dror AA, Oren D, Sela E, Granot I, Srouji S. Exacerbation of chronic myofascial pain during COVID-19. *Advances in Oral and Maxillofacial Surgery* 2021;1:100019.





27. Yadav U, Ahmed J, Ongole R, Shenoy N, Sujir N, Natarajan S. Influence of Psychosocial Factors and Parafunctional Habits in Temporomandibular Disorders: A Cross-Sectional Study. Perm J 2020;24:19.144.
28. Gonzalez YM, Schiffman E, Gordon SM, Seago B, Truelove EL, Slade G, et al. Development of a brief and effective temporomandibular disorder pain screening questionnaire: reliability and validity. J Am Dent Assoc 2011;142:1183-1191.
29. Song YL, Yap AU. Impact of pain-related temporomandibular disorders on jaw functional limitation, psychological distress and quality of life in postoperative class III East Asian patients. Clin Oral Investig 2020;24:953-961.
30. Löwe B, Decker O, Müller S, Brähler E, Schellberg D, Herzog W, et al. Validation and Standardization of the Generalized Anxiety Disorder Screener (GAD-7) in the General Population. Medical Care 2008;46:266-274.
31. Kuć J, Szarejko KD, Gołębiewska M. Smiling, Yawning, Jaw Functional Limitations and Oral Behaviors With Respect to General Health Status in Patients With Temporomandibular Disorder-Myofascial Pain With Referral. Front Neurol 2021;12:646293.
32. Karaman A, Sapan Z. Evaluation of temporomandibular disorders, quality of life, and oral habits among dentistry students. Cranio 2020:1-7.
33. Osório FL, Lima MP, Chagas MH. Screening tools for psychiatry disorders in cancer setting: Caution when using. Psychiatry Res 2015;229:739-742.
34. Karabicak GO, Hazar Kanik Z. Temporomandibular disorder prevalence and its association with oral parafunctions, neck pain, and neck function in healthcare students: A cross-sectional study. Cranio 2020: 1-7.

**Sorumlu Yazar:**

Doktor Öğretim Üyesi Andaç Doğan

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Rize, Türkiye, E-mail:[andac7082@gmail.com](mailto:andac7082@gmail.com)

## FARKLI TİPTE POST MATERYALLERİNİN YÜZEY ÖZELLİKLERİNİN KIRILMA TİPİ ÜZERİNE ETKİSİ

### EFFECT OF SURFACE PROPERTIES OF DIFFERENT TYPES OF POST MATERIALS ON FRACTURE TYPE

Dt. Başak TOPDAĞI<sup>1</sup>, Prof. Dr. Funda BAYINDIR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0002-4242-7681

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-5699-2879

#### ÖZ

**Amaç:** Günümüzde, farklı klinik durumlar için avantaj ve dezavantajları göz önünde bulundurularak kullanılmakta olan güncel post materyallerinin yüzey özellikleri; post materyalinin dentin ile olan bağlantısını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu çalışmada, post materyali olarak kullanımı henüz yaygınlaşmamış olan polietilen eter keton (PEEK) postların yüzey özelliklerinin; dentin bağlantısı ile olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Çalışmada; tek ve düzgün kanallı, kanal tedavisi yapılmış, 66 adet çekilmiş üst santral kesici insan dişi kullanılmıştır. Metal, fiber ve PEEK materyallerinden 6 grup (CP-0, CP-1, FP-0, FP-1, PP-0 ve PP-1) oluşturulacak şekilde post üretimleri yapıldı (n=11). Her bir post yüzeyinin yüzey pürüzlülüğü dokunarak taramalı bir profilometre kullanılarak incelenmiştir. Post core üretimi tamamlanan 66 adet örnek için maksiller santral diş anatomisine uygun zirkonyum full kuronlar üretildi ve dual-cure rezin siman (Monobond plus vivadent) kullanılarak polimerize edildi. Daha sonrasında örnekler universal bir test cihazı sayesinde 0.02 cm/min hızda zirkonyum kuron kaplamanın palatinal bölgesinden dişin uzun aksı ile 135 derece açı yapacak şekilde kırılma dayanımı testine tabi tutulmuşlardır. Test sonrası örnekler kırık tiplerine göre adesiv, kohesiv veya karışık tipte kırık şeklinde 3 grup altında kırık tipleri sınıflandırılmıştır. Tek yönlü ANOVA ve Pearson chi-squared testleri istatistiksel analizde kullanılmıştır.

**Bulgular:** Metal ve fiber post grupları ile kıyaslandığında PEEK post grubunun yüzey pürüzlülük değeri (1.42 4±0.21) anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur (p<.05). Kırık tipleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamakla birlikte, PEEK post grubunda adesiv başarısızlık oranı daha yüksek olarak görülmüştür.

**Sonuç:** PEEK materyalinin biyolojik olarak inert yapısı yüzey işlemleri üzerine olumsuz etki göstermektedir. Sonuç olarak PEEK materyalinin kullanıldığı post sistemlerinde, rezin-post arayüzünden kaynaklı adesiv tip kırık görülme oranı diğer materyallerden daha yüksektir.

**Anahtar Kelimeler:** Adezyon, PEEK post, yüzey pürüzlülüğü

## ABSTRACT

**Objective:** The surface properties of the current post materials, which are being used today, considering the advantages and disadvantages for different clinical situations; It significantly affects the connection of the post material with the dentin. In this study, the surface properties of PEEK posts, which have not been used as post material yet; it is aimed to examine the effect of the dentin connection.

**Methods:** In the study; 66 extracted upper central incisor human teeth with single and straight canals, root canal treatment were used. Posts were produced to form 6 groups (CP-0, CP-1, FP-0, FP-1 PP-0 and PP-1) from metal, fiber and PEEK materials (n=11). The surface roughness of each post surface was examined using a touch scanning profilometer. Zirconium full crowns suitable for the maxillary central tooth anatomy were produced for 66 specimens whose post core production was completed and polymerized using dual-cure resin cement (monond plus vivadent). Afterwards, the specimens were subjected to a fracture strength test at a speed of 0.02 cm/min by a universal test device at an angle of 135 degrees from the palatal region of the zirconium crown crown to the long axis of the tooth. Fracture types were classified under 3 groups as adhesive, cohesive or mixed type fractures according to the fracture types of the samples after the test. One-way ANOVA and Pearson chi-squared tests were used in statistical analysis.

**Results:** Compared to the metal and fiber post groups, the surface roughness value of the PEEK post group (1.42 4+\_0.21) was found to be significantly lower. (P<.05) Although there was no significant difference in fracture types, the adhesive failure rate was higher in the PEEK post group.

**Conclusions:** The biologically inert nature of PEEK material has a negative effect on surface treatments. As a result, the incidence of adhesive type fractures originating from the resin-post interface is higher in post systems using PEEK material than other materials.

Keywords: Adhesion, PEEK post, surface roughness

## GİRİŞ

Endodontik tedavi uygulanan dişlerin prognozu; kalan diş dokusu miktarı, uygulanan tedavi prosedürü, uygulanan materyal tipi, mevcut dişin dental ark üzerindeki pozisyonu gibi birçok faktörden etkilenmektedir.<sup>1-5</sup> Koronal doku kaybının % 50 veya daha fazla olduğu durumlarda, kalan diş dokularının devamlılığının sağlanabilmesi için, post-core tedavisi uygulanabilmektedir.<sup>6,7</sup> Bununla birlikte, ferrule etkisinin ve kalan diş dokusu miktarının da dişin kırılmaya karşı direncini artırdığı bilinmektedir.<sup>8-11</sup> Ferrule, kron preparasyonunda, gingival bölgedeki diş yapısında dişi çepeçevre saran vertikal bir bant olarak tanımlanır.<sup>11,12</sup> Kalan diş dokularının etrafında bir ferrule preparasyonu yapmak ve ferrule etkisi oluşturmak kanal içi stresi azaltır ve olası kök kırıklarının önüne geçmede etkili olabilir.<sup>12-14</sup> 1mm'lik ferrule etkisinin dahi restorasyonun stabilizasyonunda etkili olan minimum genişlik olduğu daha önceden yapılan literatür çalışmalarda gözlenmiştir. Tjan ve Whang<sup>15</sup> yapmış oldukları çalışmada 1 mm, 2 mm ve 3 mm lik ferrule genişlikleri arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemişlerdir. Fontana ve arkadaşları<sup>16</sup> yapmış oldukları çalışmada 0.5 mm'lik ferrule genişliğinin etkisinin düşük olduğunu gözlemlenmişlerdir. Yapılan çalışmalar, ferrule yüksekliğinin dayanıklılık açısından daha önemli olduğunu ortaya koymuştur. Post-core

restorasyonlar için bulunması gereken minimum ferrule yüksekliğinin 1.5-2 mm olduğu bildirilmiştir.<sup>10,14,17,18</sup> Kalan diş dokusunun miktarına ek olarak; endodontik olarak tedavi edilen dişlerin prognozunda, kullanılacak olan restorasyonun tipi ve materyal seçimi de çok önemlidir.<sup>19</sup> Günümüzde diş hekimliği esas olarak iki tip post sistemi üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunlardan biri, prefabrik post sistemleridir. Diğeri ise metal döküm post core'lardır.<sup>20</sup> Bu sistemlerin birbiri üzerine çeşitli avantajlı ve dezavantajlı durumları bulunmaktadır. Prefabrik fiber postların kullanımı, diş üzerine gelen çiğneme kuvvetlerinin dengeli dağılamamasını sağlar.<sup>21,22</sup> Rezin-fiber postların statik veya dinamik davranışı bileşimine (lif tipi ve yoğunluğu) üretim tekniğine, rezin-lif ara yüzünün kalitesine de bağlıdır.<sup>23</sup>

Kök, kanal yapısına uygun olarak üretilen metal ve seramik postların ise elastik modül değerleri (titanyum için 110 Gpa, zirkonyum için 200 Gpa ve alüminyum oksit için ise 300 Gpa) dentine göre yüksek değerlerdedir.<sup>22</sup> Ayrıca döküm post core'ların metalik renk göstermeleri, korozyon, desimantasyon, retansiyon kaybı, kök kırığı oluşumu gibi birçok dezavantajından dolayı, fiber post sistemlerine yönelinmiştir.<sup>24-27</sup> Metal postların birçok sorununa çözüm sunabilmelerine rağmen, fiber postlar; servikal dentin ve restorasyon sınırında mekanik strese neden olur ve diş yapısını güçlendirmez.<sup>27</sup> Ayrıca, metal postlardan (95.0-110.0 GPa) daha düşük bir elastisite modülüne (45.7-53,8 GPa) sahip olmalarına rağmen, bu modül hala dentinin (18.6 GPa) neredeyse üç katıdır.<sup>28,29</sup> Polietereterketon (PEEK); mekanik, termal ve kimyasal özellikleri, yorulma direnci, düşük su absorpsiyonu ve mükemmel biyouyumluluğu sayesinde diş hekimliğinde giderek daha popüler hale gelen; yarı kristal yapılı, yüksek performanslı bir termoplastik polimerdir.<sup>30,31</sup> Elastik modül gibi mekanik özellikleri, dolgu içeriği değiştirilerek ve inorganik dolgu maddeleri dahil edilerek de ayarlanabilir.<sup>32,33</sup> PEEK'in dentine yakın elastik modülü, restorasyonlara aktarılan kuvvetleri azaltan bir stres kırıcı olarak işlev görmesini sağlar.<sup>34</sup> Bu durum çok önemli bir avantajdır; çünkü dental materyaller dentine benzer bir elastik modüle sahip olduğunda, stres dağılımının homojen olduğu rapor edilmiştir.<sup>31,35</sup> Ayrıca radyolüsens oluşu, tedavi prosedürlerinin adım adım değerlendirilmesini mümkün kılar.<sup>36</sup> Bununla birlikte; yüksek performanslı polimer PEEK'i, insan dişlerinde uygun yüzey işlemleri ve reçine bağlama sistemleri kullanılarak, bir post malzemesi şeklinde değerlendiren çok az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; ferrule etkisinin, mevcut post materyallerinin yanı sıra, protetik diş hekimliğinde kullanım alanı giderek genişleyen PEEK materyali ile hazırlanmış postlar, üzerindeki kırılma dayanımına etkisini incelemektir.

Bu çalışmada iki adet hipotez bulunmaktadır. Hipotezlerin birincisi; PEEK post gruplarının diğer gruplardan anlamlı derecede yüksek yüzey pürüzlülüğü göstermesidir. Çalışmanın ikinci hipotezi ise; PEEK post gruplarında adesiv kırık görülme sıklığının diğer materyallerden farklılık göstermemesidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (Proses numarası 2021/34) ve Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri koordinasyon birimi tarafından, temel araştırma projesi kapsamında desteklendi (Proje kodu: TSA-2021-9823).

Çalışmada kullanılacak diş sayısı Fontana ve ark.16 tarafından yapılan bir çalışmada kullanılan parametreler baz alınarak; G\*power yazılımı ile hesaplandı. Çalışmada kullanılan “cast post core” kontrol grubunun ferrulesiz ve 1 mm ferrule sağlanarak gerçekleştirilen kırılma dayanımı testi sonuçlarının  $339 \pm 153$  ve  $575 \pm 2,4$  olduğu durumlar için örneklem büyüklüğü hesaplandı. Bu durumda %80 güçte %95 güven düzeyinde her grupta 11 dişin bulunması gerektiği hesaplandı. Çekilmiş dişlerin standardizasyonunun sağlanması gerekliliği ve ferrule hazırlığı aşamasındaki olası kırılmalar göz önüne alınarak her grup için 15 maksiller santral diş tahsis edildi. Bir büyüteç yardımı ile (x3,5; Q-Optics radiant) olası kırık, çatlak ve morfoloji bozuklukları incelendi. Sağlanan 90 adet insan maxiller santal dişin tek ve düz bir kanal morfolojisine sahip olduğu, çürük bulunmadığı, daha önceden endodontik tedavi görmemiş olduğu, internal veya external bir rezorbsiyon gözlenmediği radyolojik ve klinik olarak gözlemlendi. Bütün dişler yumuşak doku artıkları ve kalkuluslardan temizlenip %0,1 lik timol solüsyonunda 3 ay bekletildi. (Thymol; Supelco®, Sigma\_Aldrich Chemie GmbH, St. Louis, Missouri, USA) Gruplar arasında diş boyutu farklılıklarından kaçınmak için dişlerin meziodistal ve vestibülo-lingual boyutları dental kumpas (Insize, 1205-2002S) yardımıyla ölçüldü. Verilerin homojen dağıldığı doğrulandı. Ardından 66 adet diş 6 alt gruba randomize olarak dağıtıldı. Grup şeması Tablo 1’de gösterildi.

Tablo 1. Çalışma dizaynı

Post çeşidi	Ferrule kalınlığı	Grup kodu
PEEK	Non-ferrule	PP-0
PEEK	2 mm yükseklik 1 mm kalınlığa sahip ferrule etkisi	PP-1
Metal	Non-ferrule	CP-0
Metal	2 mm yükseklik 1 mm kalınlığa sahip ferrule etkisi	CP-1
Fiber	Non-ferrule	FP-0
Fiber	2 mm yükseklik 1 mm kalınlığa sahip ferrule etkisi	FP-1

### Periodontal Ligamentin Simülasyonu

Periodontal ligamentin bir simülasyonunu akrilik rezin model içerisinde oluşturmak amacıyla kullanılan modelaj mumu 65 santigrat derecede sıvılaştırıldı. Her bir dişin köküne koronal 3 mm aşağıdan başlanılacak şekilde 0.2 mm kalınlığında (ortalama periodontal ligament kalınlığı) mum uygulaması yapıldı. Daha sonra uygulanmış olan mum tabakası üzerine otopolimerizan akrilik rezin (integra) uygulanarak bir delrin (polioksümetilen) silindire gömüldü. Delrin model boyutları 20 mm yükseklik ve 25 mm çap olarak şekilde hazırlandı. Hazırlanan akrilik model içerisinde gömülü olan dişler çıkarıldı ve kök etrafındaki mum tabakası kazındı. Ardından, yapay alveol soket içerisine üreticinin talimatları doğrultusunda hazırlanan ölçü materyali yerleştirildi. Diş ölçü materyali uygulanmış alveol soket içerisine yerleştirildi ve fazla ölçü materyalleri uzaklaştırıldı. Periodontal ligamenti taklit edebilmesi amacıyla elastomerik bir ölçü materyali kullanıldı. (Impregum F, 3M-ESPE, Seefeld, Almanya).

### Endodontik Tedavi Prosedürü

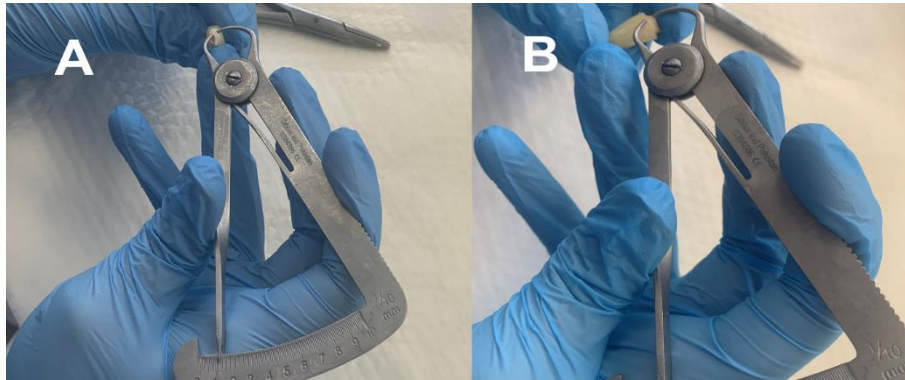
Dişlerin kuronları yüksek hızlı bir anguldurvaya bağlı elmas separe kullanılarak geride 18 mm kök uzunluğu bırakılacak şekilde uzaklaştırıldı. Kök uzunlukları en az 18 mm uzunluğunda idi tek ve düz bir kök kanalına sahip dişler kullanıldı. Standart bir endodontik protokol uygulandı.<sup>37</sup> Kanallar, protaper el tipi eğeler yardımıyla protaper F3 genişlik boyunca genişletildi. Preparasyon esnasında %5.25 NaOCl solüsyonu ve serum fizyolojik ile birlikte devamlı irrigasyon sağlandı. Koronal preparasyon Gates glidden No. 3, 4 ve 5 kullanılarak tamamlandı (Dentspy-Maillefer). Final yıkama solüsyonu olarak serum fizyolojik kullanıldı. Daha sonra paper pointler yardımıyla kanalların temiz ve kuru olması sağlandı. Kanal dolumu el tipi protaper kanal eğeleriyle uyumlu olan guttaperkaların soğuk lateral kondenzasyon tekniği ile kanal içerisinde uygulanmasıyla gerçekleştirildi. Kanal dolumu esnasında muhtemel düzensizliklerin dolumunu gerçekleştirebilmek ve guttaperkaların arasındaki boşlukların dolumunu sağlamak amacıyla, kanal dolum patı (sealapex) guttaparka yüzeylerine daldırma suretiyle kanal boşluğuna uygulandı. Kanal dolumunu izolasyonu geçici bir restorasyon materyali kullanılarak sağlandı. (Cavit-G; 3M ESPE). Örnekler 37 santigrat derecede %100 nemde 1 hafta muhafaza edildi.

### Kanal İçi Post Yuvasının Hazırlığı

Post yuvasının uzunluğu ferrulesiz gruplar için 18 mm, 2mm ferrule yüksekliği tasarlanan gruplar için 20 mm olarak tasarlandı. FP-0 ve FP-1 grupları için, hazırlık ilk olarak No.4 Largo frezler (Dentsply Maillefer) tarafından gerçekleştirildi ve Whitepost DC No.2 fiberglass post sisteminin (FGM) standart frezleri ile tamamlandı. CP-0 ve CP-1 grupları için post boşluğu No.3, 4 ve 5 Largo burs (Dentsply Maillefer) kullanılarak hazırlandı. Peek post yuvası hazırlığında ise, fiber post yuvası hazırlığında uygulanan protokol tekrar edildi.

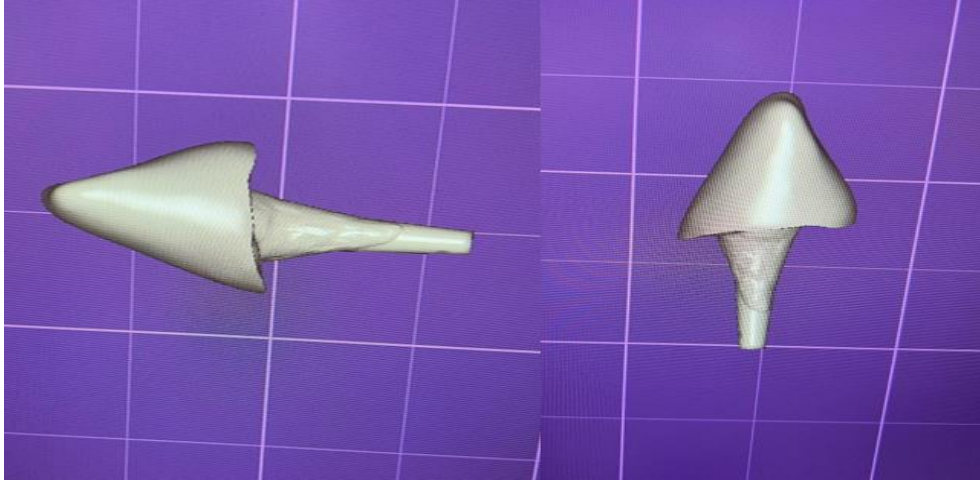
### Ferrule Preparasyonu

Libman ve Nicholls,<sup>38</sup> ferrule uzunluğu üzerine yaptıkları çalışmada, 0.5- ve 1.0-mm ferrule uzunluklarının, 1.5- ve 2.0-mm ferrule uzunluklarına göre önemli ölçüde daha düşük döngü sayısında başarısız olduğunu gösterdi. Bu nedenle 2 mm yükseklikte ve 1 mm genişlikte ferrule preparasyonu yapıldı. CP-1, PP-1 ve FP-1 grupları için ferrule yüksek devirli su soğutmalı (Extra Torque 605C; Kavo do Brasil, Joinville), mikromotora bağlı elmas frez (No.3216, KG Sorensen, Barueri, Brazil) kullanılarak manuel olarak prepare edildi (Şekil 1 A, B).



Şekil 1. Ferrule preparasyonu; A.1mm genişlik B. 2 mm yükseklikte post üretimi

Döküm ve PEEK postlar için, plastik direkler (Pinjet Angelus, Londrina, Parana Brezilya) kök kanalı içerisine kimyasal olarak aktive olan akrilik rezin (Bosworth Trim Plus Company, Skokie, IL, ABD) ile kaplanarak adapte edildi. Akrilik rezin kaplı plastik çubuklar metal post yapılacak gruplar için döküm yapılması amacıyla ticari bir laboratuvara teslim edildi. Fiber postlar için hazır prefabrik fiber postlar kullanıldı. PEEK postların üretimi, kanal içerisinden alınan indirek ölçünün CAD-CAM (Shining 3D EinScan H 3D Tarayıcı) sistemi kullanılarak, dijital tarayıcı ile dijital ortama aktarılması ve Cad cam cihazında (VHF K5) hazır prefabrike bloklardan (whitepeaks, dental solutions) freze edilmesi ile gerçekleştirildi (Şekil 2).



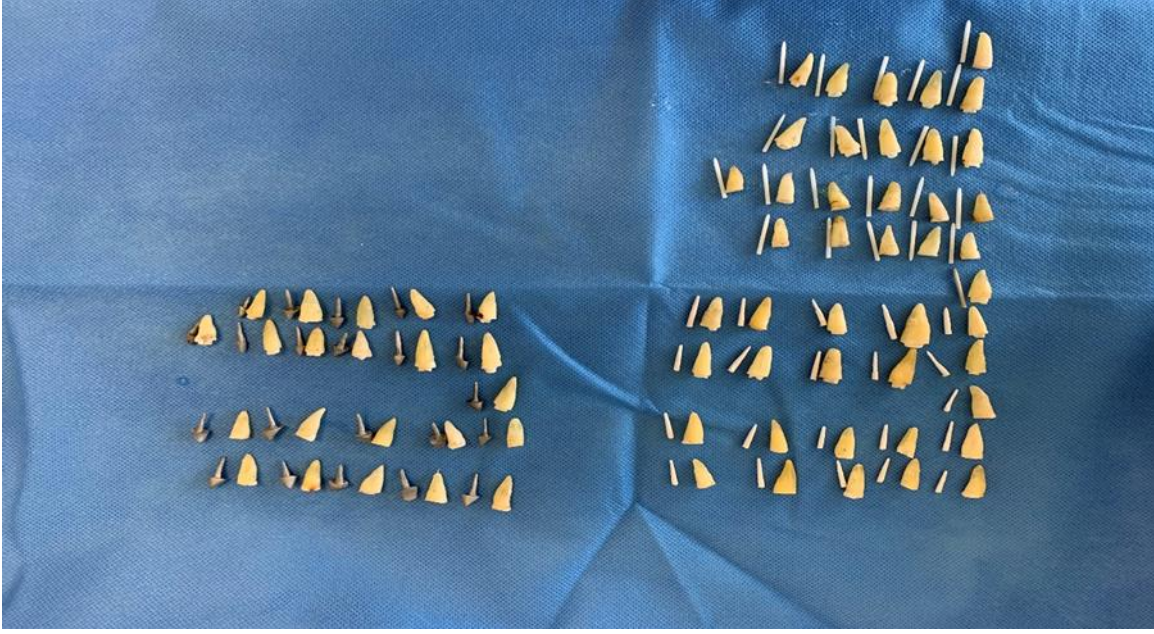
Şekil 2. Tasarlanan PEEK post örneğinin CAD/CAM görüntüsü

Çalışmada kullanılan post çeşitlerinin içerikleri ve üretici bilgileri Tablo 2’ de gösterildi.

Tablo 2. Çalışmada kullanılan post çeşitleri ve üretim teknikleri

Grup Numarası	Üretim Metodu	Post İçeriği
CP-0	Kayıp mum tekniği	Ni-Cr alaşım, Ramanium CS; Dentaurum, Pforzheim, Germany
CP-1	Kayıp mum tekniği	Ni-Cr alaşım, Ramanium CS; Dentaurum, Pforzheim, Germany
FP-0	Prefabrik	White post DC No:2 FGM
FP-1	Prefabrik	White post DC No:2 FGM
PP-0	Freze CAD CAM sistemi	CopraPeek Light PEEK-Blank Art.Nr.E0198201 White Peaks Dental
PP-1	Freze CAD CAM sistem	CopraPeek Light PEEK-Blank Art.Nr.E0198201 White Peaks Dental

Üretimi tamamlanan tüm post çeşitleri Şekil 3’te gösterildi.



Şekil 3. Tüm post materyalleri ve eşleşen diş örnekleri

### Yüzey İşlemleri

Tüm Örnekler üretim sonrası %70 etanol kullanılarak temizlendi ve kurutuldu. Daha sonra üretici talimatları doğrultusunda fiber post yüzeylerine fosforik asit uygulaması (K Etchant GEL; Kuraray, Umeda, Osaka, Japan) yapıldı. 5s asit uygulamasından sonra fiber yüzeyleri su ile durulandı. PEEK post grupları için yüzey işlemi, % 98 sülfirik asidin materyal yüzeyine 60s uygulanmasıyla sağlandı. Asitleme işleminin ardından bir dakika boyunca materyaller distile su ile yıkandı ve kurutuldu. Döküm postları için yüzey işlemleri; 15 nanometre partikül boyutundaki  $Al_2O_3$  partiküllerinin post yüzeyine 15 s boyunca 50 Mpa basınç ile püskürtülmesi yolu ile gerçekleştirildi.

### Yüzey Ölçümleri ve Yüzey Gözlemi

Yüzey işlemi uygulanmış post materyallerinin yüzey pürüzlülüğü (Ra), non-kontak bir profilometre kullanılarak (3D non-contact profilometer KLa Tencor Stylus Profiler P7) ölçüldü. Yüzey işleminden sonra her grubun yapısal yüzey topografisi, bir taramalı elektron mikroskobu altında gözlemlendi

### Post Materyallerinin Kanal İçine Uygulanması ve Simantasyonu

Kök kanalı ve koronal kısımlar %37 fosforik asit (Condac 37, FGM) kullanılarak asitlendi, distile su ile yıkandı ve paper pointler yardımıyla kurulandı. Üreticinin yönergelerine göre yapışkan Ambar (FGM) uygulandı. Son olarak postlar, yine üretici tarafından tavsiye edildiği şekilde manipüle edilen dual-cure rezin siman (Allcem, FGM) ile simante edildi. Daha sonrasında ışık cihazı kullanılarak 60 sn polimerize edildi.



### **Core Üretimi**

Core üretimi için kompozit rezin (Opallis, FGM) kullanıldı. Core materyalinin tüm gruplar arasında standardizasyonunun sağlanması için daha önceden hazırlanan bir asetik matriks post sisteminin koronal parçasına adapte edildi. Restorasyon tamamlandıktan sonra kompozit rezin, örnek diş modelinin her bir açısından 10 s fotoaktive edildi. Tüm gruplar için, santral insizal diş kuron anatomisine uygun zirkonyum alt yapı kuronlar üretildi. (Upcera Dental Zirconia ST White). Kuron materyali ile bağlantısı sağlanacak diş ve core yapısı üzerine %37 fosforik asit 15 s boyunca uygulandı. Asit hava su spreyi yardımıyla 60 sn yıkılarak uzaklaştırıldı ve yüzeyler kurutuldu. Asit uygulanmış yüzeyler üzerine üreticinin talimatları doğrultusunda adhesive amber (FGM) uygulandı. Kuron altyapıların simantasyonlarında dual-cure rezin siman (Allcem, FGM) üreticinin talimatları doğrultusunda uygulandı 0,5 kg lik statik baskı altında 1 dk polimerize edildikten sonra foto aktivasyon 10 s boyunca her bir açıdan sağlandı. Örnekler test uygulanmadan önce 24 saat bekletildi.

### **Yaşlandırma Prosedürü**

24 saatlik bekleme süresi sonrasında örnekler termal döngü testlerine ve çiğneme testlerine elektromanyetik bir makine içerisinde tabi tutuldu. Ağız ortamını simüle eden bir makine (Acumen III; MTS Systems Corp) içerisinde, 20 sn 5 C'de, 20 sn 55 C'de tutularak ve döngüler arasında 20 sn olacak şekilde, ağızdaki beş yıllık hizmet süresine karşılık gelmesi için 6000 defa ısıl döngü uygulamalarına tabi tutularak yaşlandırılan örnekler daha sonrasında kırılma dayanımı testine tabi tutuldu. Yaşlandırmadan sonra ve kırılma dayanımı testinden sonra kırık tipleri (adhesiv, kohesiv, miks) kırık yerleri (buccal, palatinal, mesial, distal) kırığın onarılabilirliği (çekim gerektiren, onarılabilir) açısından bir optik mikroskop yardımıyla değerlendirildi.

### **Kırılma Dayanım Testi**

Universal test cihazı (Model 4202; Instron) ile zirkonyum kuron materyalinin palatinal bölgesinden dişin uzun aksı ile 135 derece açı yapacak şekilde düşük hızda (1cm/ min) kırılma testi uygulandı (Şekil 4).



Şekil 4. Kırılma dayanım testi düzeneği

A. Düzenek ucu B. Zirkonyum altyapı C. Polieter ölçü materyali. D. Delrin model

Testin sonunda, her numune kırılma modu için x10 büyütmede bir optik mikroskop kullanılarak incelendi. Kök kırıkları; katastrofik yani dişin çekimini gerektirecek şekilde veya onarılabılır kırıklar şeklinde sınıflandırıldı.

### İstatistiksel Analiz

Analizler IBM SPSS 20 istatistik analiz programı ile yapıldı. Veriler; ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum, yüzde ve sayı olarak sunuldu. Sürekli değişkenlerin normal dağılımına Shapiro Wilk-W testi, Kolmogorov Simirnov testi, Q-Q plot, skewness ve kurtosis ile bakıldı.

İkiden fazla bağımsız grup ile sürekli değişkenlerin kıyaslanmasında normal dağılım şartı sağlandığı durumda ANOVA testi, sağlanmadığı durumda Kruskal Wallis testi kullanıldı.

ANOVA testi sonrası post-hoc testler varyanslar homojen olduğunda Tukey testi ile varyanslar homojen olmadığı durumda Tamhane's T2 testi kullanılarak yapıldı. Kruskal Wallis testi sonrası post-hoc testler için Kruskal Wallis 1-way ANOVA (k samples) testi kullanılarak yapıldı.

Kategorik değişkenler arasındaki 2x2 den daha büyük kıyaslamalarda ise beklenen değer ( $>5$ ) olduğu durumda Pearson Ki-kare testi ve beklenen değer ( $<5$ ) olduğu durumda ise Fisher-Freeman-Halton testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p<0,05$  olarak alındı.

## BULGULAR

Altı farklı deney grubunun maksimum kırılma direnci ortalamaları, literatürde anterior bölge için verilen maksimum kuvvet değerlerinden (286 N) daha yüksekti.<sup>40</sup> Fraktür dayanımı test sonuçlarına göre, metal kişisel post kullanılan gruplar (CP-0 VE CP-1) diğer tüm gruplardan yüksek kırılma dayanımı göstermiştir. ANOVA testi sonuçlarına göre; ferrule preparasyonu yapılmış olan döküm postlu örnekler (CP-1), diğer gruplardan anlamlı derecede yüksek kırılma dayanımı göstermişlerdir. ( $p<0.05$ ) Tablo 3 kırılma dayanım testi değerlerinin ANOVA analizine göre istatistik sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 3. Fraktür dayanım testine ait ANOVA sonuçları

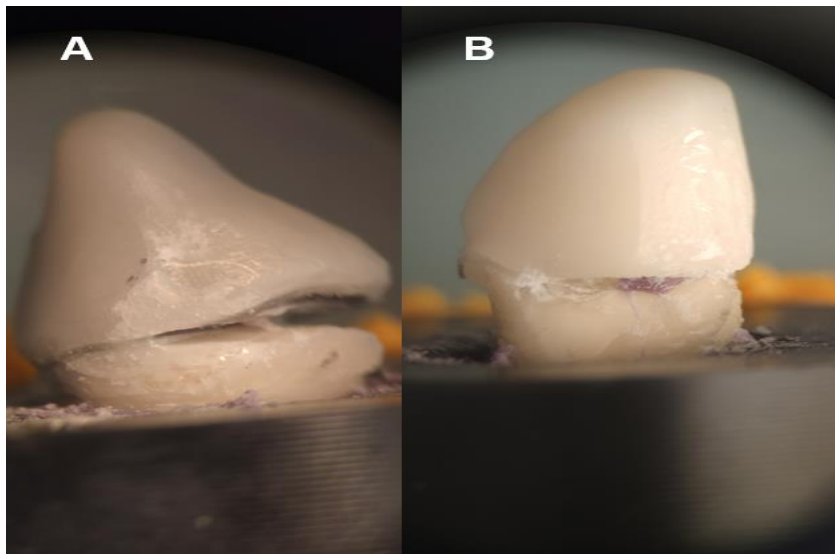
Grup numarası	Kırılma Dayanımı (N)	Standart sapma	Median	Minimum	Maksimum	F	P
CP-0	415.03	126.4174	412.4400	182.3600	642.7600	7.565	p<0.05
CP-1	567.76	108.1213	565.2200	362.7900	775.1300		
FP-0	309.81	99.8239	312.4500	163.5500	458.9000		
FP-1	322.47	109.1813	320.0600	141.5800	508.2200		
PP-0	341.22	129.6218	330.6500	120.5600	534.6500		
PP-1	377.60	115.9855	364.0800	173.4500	558.1500		

Tablo 4, kırılma testi sonucu optik mikroskop altında kırılma tiplerinin incelenmesi ve kırık tiplerinin Fisher-Freeman-Halton testi kullanılarak analizinin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4. Yüzey pürüzlülük değerlerinin ANOVA testi sonuçları

Grup numarası	Yüzey pürüzlülük (Ra)	Standart sapma	Median	Minimum	Maksimum	F	P
CP-0	2.13	0.13	2.13	1.91	2.29	314.321	0.000
CP-1	2.14	0.13	2.15	1.91	2.32		
FP-0	2.96	0.08	2.94	2.88	3.16		
FP-1	2.96	0.16	2.94	2.79	3.21		
PP-0	1.65	0.08	1.66	1.53	1.77		
PP-1	1.64	0.05	1.65	1.53	1.73		

Kırık hatlarının x 10 magnifikasyon altında optik mikroskop görüntüsü Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Kırık örneklerin optik mikroskop görüntüsü  
A. Onarılabilir tipte bir kırık B. Onarılamaz tipte bir kırık

Tablo 5’de kırık tiplerinin başarısızlık türlerine göre olan sınıflandırılmasının Fisher-Freeman-Holter istatistik analizinin sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 5. Kırık başarısızlık tipine göre sınıflandırılan, Freeman-Halton testi sonucu

Grup no (N=66)	CP-0	CP-1	FP-0	FP-1	PP-0	PP-1	Total	P
Adesiv	7	2	6	7	8	8	43	0.857
Kohesiv	2	0	0	0	0	0	2	
Miks	2	4	5	4	3	3	21	

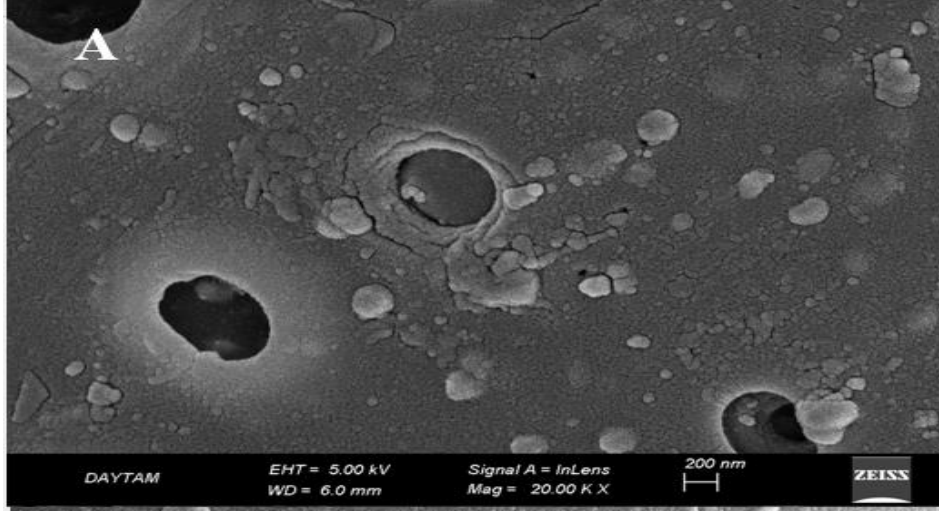
Kırılma testine tabi tutulan örneklerin bağlantı mekanizmasındaki başarısızlık türüne göre postlar üzerinde oluşan kırık tiplerinin optik mikroskop altında (x10) gözlenen kırık tiplerinin istatistiksel analizi yapılmıştır. Belirli gruplar arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Ferrule preparasyonu yapılmış olan peek post grubunda (PP-0) onarılabilir tipte kırık görülme oranı diğer gruplardan (CP-0, CP-1, FP-0 ve PP-0) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. ( $p<0.05$ ) Ferrule preparasyonu yapılmış olan fiber (FP-1) ve PEEK (PP-1) post grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Postların yüzey pürüzlülük özelliklerine göre yapılan istatistiksel analizde gruplar arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Fiber post (FP-0 ve FP-1) diğer tüm gruplardan anlamlı derecede yüksek yüzey pürüzlülük değerleri göstermektedir ( $p<0.05$ ). PEEK post grupları ise (PP-0 ve PP-1) diğer tüm gruplardan anlamlı derecede düşük yüzey pürüzlülük değerleri göstermektedir ( $p<0.05$ ). Tablo 5 tüm post materyallerinin yüzey pürüzlülük değerlerinin, ANOVA analizi ile istatistik sonucunu göstermektedir.

Tablo 6. Kırığın onarılabilirliği, Freeman-Halton testi sonucu

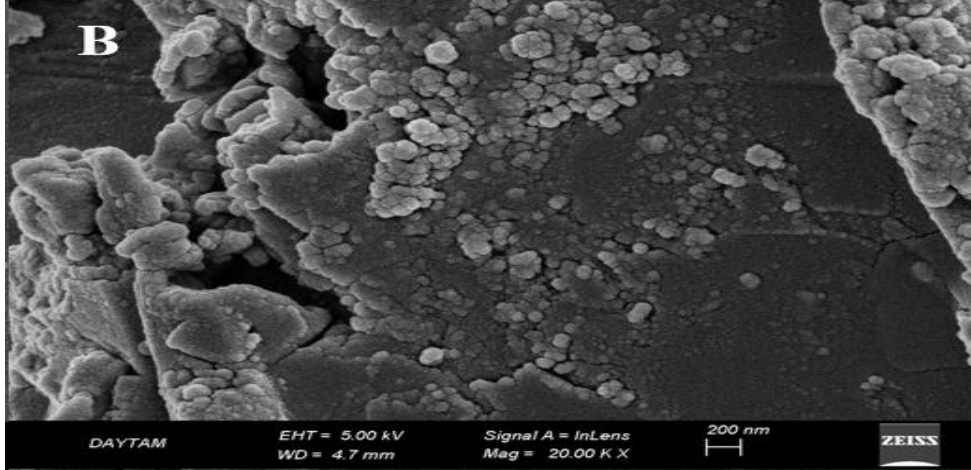
Grup No (N=66)	CP-0	CP-1	FP-0	FP-1	PP-0	PP-1	Total	P
Onarılabilir	0	2	0	8	2	9	21	<0.001
Onarılamaz	11	9	11	3	9	2	45	
Total	11	11	11	11	11	11	66	

Örneklerin SEM görüntüleri (x2000) incelendiğinde; PP-0 ve PP-1 gruplarının diğer örneklerden farklı olarak düz yüzey üzerinde asit erozyon alanlarına sahip olduğu görüntülenmiştir (Şekil 6A).



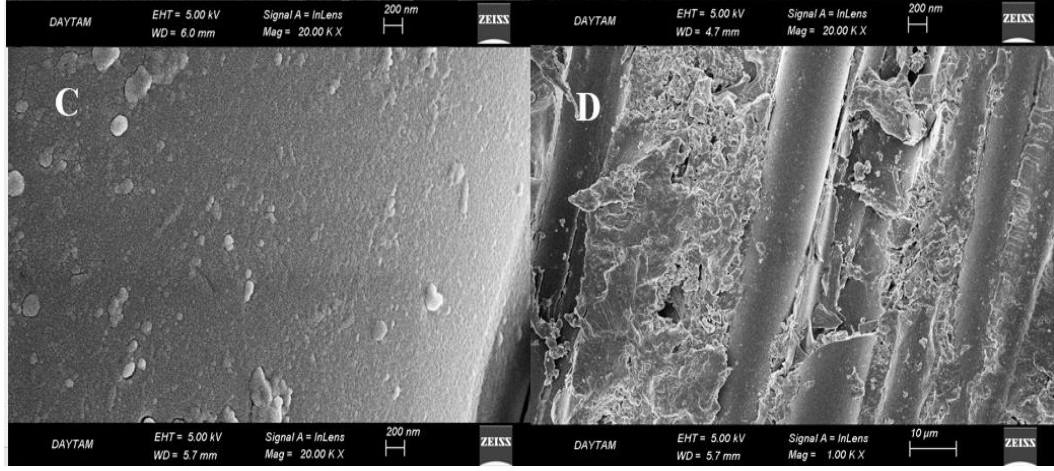
Şekil 6A. Örneklerin x 20.000 büyütmede SEM görüntüleri

CP-0 ve CP-1 grupları için SEM görüntüleri incelendiğinde metal yüzeyin  $Al_2O_3$  partikülleri sayesinde girintili bir yapı oluşturduğu ve yüzey üzerinde partiküler yapıda  $Al_2O_3$  partikülleri bulunduğu gözlenmektedir (Şekil 6B).



Şekil 6B. PEEK post materyalinin asit erozyonuna uğramış yüzey yapısının görüntüsü

Fiber post gruplarının (FP-0 ve FP-1) rezin matriks içerisine gömülü fiber yapısı girintili iki yapı arasında girintili alanlar oluşturmuştur. Ayrıca fiber yapısı üzerinde sülfirik asidin etkisi ile çözülmüş rezin komponente ait parçacıklı yapılar bulunmaktadır (Şekil 6C, D).



Şekil 6C. Metal post yüzeyindeki Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> partiküllerinin yüzey görüntüsü. C. Fiber post materyalinin görüntüsü D. Fiber ağ ile rezin matris yapının görüntüsü x1.000 büyütmedeki görüntüsü

## TARTIŞMA

Bu çalışmada iki adet hipotez bulunmaktadır. Hipotezlerin birincisi; PEEK post gruplarının diğer gruplardan anlamlı derecede yüksek yüzey pürüzlülüğü göstermesidir. Fiber post grupları (FP-0 ve FP-1) diğer post gruplarından anlamlı derecede daha yüksek kırılma dayanımı göstermiş olduğundan çalışmanın ilk hipotezi reddedilmiştir. Fiber postlar ile ilgili yapılan birçok çalışmada, literatürde benzer şekilde yüksek yüzey pürüzlülüğü değerleri görülmüştür. Çalışmanın ikinci hipotezi ise; PEEK post gruplarında adesiv kırık görülme sıklığının diğer materyallerden farklılık göstermemesidir. Fakat PEEK post gruplarında adesiv kırık görülme sıklığı diğer gruplardan anlamlı derecede yüksek bulunduğundan, çalışmanın ikinci hipotezi de reddedilmiştir.

Endodontik tedavi görmüş dişlerde uygulanan post tedavisinin, fraktür dayanımı ve kırık oluşumu üzerine etkileri, birden çok faktörden etkilenmektedir. Bu çalışmada birden fazla materyalin ferruleli ve ferrulesiz klinik durumunu simüle eden örnekler kullanılmıştır. Mevcut çalışmanın sonuçlarına göre, 'ferrule etkisinin' kullanılan tüm materyallerin kırılma dayanımını artırdığı gözlenmiştir. Bu sonuç daha önce yapılan birçok çalışma ile uyumludur.<sup>39-41</sup> Bacchi ve ark.<sup>42</sup> metal ve cam fiber postların ferrule etkisi gözlenen ve gözlenmeyen durumlar içerisinde fraktür dayanımını inceleyen bir sonlu eleman analizinde benzer şekilde 'ferrule etkisi' incelenen tüm materyallerden bağımsız olarak kırılma dayanımını artırmıştır (p<0.05). Naumann ve ark.<sup>43</sup> yapmış oldukları sistematik derlemede benzer şekilde ferrule etkisinin kullanılan tüm materyal çeşitlerinden çok daha büyük bir etki oluşturduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bu çalışmada görülen kırılma dayanımı testi değerlerinin anterior dişler için bilinen değerlerden (190-290N) yüksek olduğu ölçülmüştür.<sup>44</sup> Test sonuçları incelendiğinde; CP-1'in kırılma dayanımı değerlerinin tüm gruplardan anlamlı derecede yüksek olduğu gözlemlenmiştir (p<0.05). Bu durum literatür bilgileriyle uyumludur.<sup>45</sup> Benzer olarak daha önce yapılan bir çalışmada, 2 mm'lik ferrule preparasyonu yapılmış olan döküm post kor ve prefabrik fiber post üzerine kompozit core yapılmış olan iki deney grubu incelenmiştir. Metal

post core grubunun kırılma dayanımının diğer gruptan anlamlı derecede yüksek olduğu gözlemlenmiştir.<sup>46</sup> Fraga ve ark.<sup>47</sup> yapmış oldukları çalışmada 2 mm'lik ferrule preparasyonu yapılmış olan deney grupları arasında metal post coreların, prefabrik post üzerine kompozit core yapılmış olanlardan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek kırılma mukavemeti gösterdiğini belirlemişlerdir. 2 mm'lik ferrule preparasyonunun döküm metal postlar için kırılma dayanımını önemli derecede artırdığı daha önce yapılan benzer çalışmalarda bildirilmiştir.<sup>48</sup> İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, PEEK post gruplarının kırılma dayanımı değerleri fiber post gruplarından daha yüksektir. Çekilmiş premolar dişlerin kullanıldığı bir çalışmada benzer şekilde PEEK post grubunun kırılma dayanım değerleri daha yüksek ölçülmüş fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.<sup>49</sup>

Ferrule preparasyonu yapılmayan dişlerde iki adet PEEK post dışında tüm kırıklar katastrofiktir. PEEK post grubunda görülen onarılabılır tipteki kırıkların, PEEK materyalinin stres dağılımının döküm ve fiber post materyallerine göre daha dengeli olmasından ve elastik modül değerinin diğer materyallerden düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durumla ilgili yapılan bir çalışmada; PEEK, fiber ve döküm postlar kullanılarak sonlu eleman analizi yapılmıştır. PEEK materyalinin kök dentini üzerinde oluşturduğu stres alanlarının dengeli dağılımı gözlemlenmiştir.<sup>50</sup> Yakın zamanda yapılan benzer bir çalışma da metal ve fiber postların PEEK vakalarından daha yüksek stres dağılım profilleri oluşturduğu gözlenmiştir.

Kul ve ark.<sup>51</sup> yapmış oldukları çalışmada, zirkonya seramik post, fiber post ve cam fiber takviyeli kompozit rezin postların kırılma dayanımlarını incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda mevcut çalışmaya benzer olarak, ferrule preparasyonu yapılmamış olan örneklerin tamamının katastrofik olarak kırıldığını gözlemlemişlerdir. Ferrule etkisi sağlanamayan koşullarda, peek post kullanımını daha önce test edilen materyallere göre daha avantajlı bir seçenek olarak değerlendirilebilir. Fakat bu çalışmada, onarılamayan kırıkların oluşumunu önlemede yeterli görünmemektedir. PEEK postlar ile periodontal feed-back mekanizmasının bulunduğu gerçek dişlerin restorasyonunda *in vivo* çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Ferrule preparasyonu yapılmış olan gruplar incelendiğinde, fraktür dayanımı yüksek olan metal gruplarda katastrofik kırık görülme ihtimalinin çok daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. (%81,1) CP-1'de katastrofik kırık görülme sıklığının istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu gözlemlenmiştir ( $p<0.05$ ). Daha önce yapılan çalışmalarda ferrule etkisi olsun ya da olmasın, metal postların kökte katastrofik kırık oluşturduğu konusunda fikir birliği bulunmaktadır.<sup>52,53</sup> Ferrule etkisi olduğu durumda fiber postlarda onarılabılır tipte kırık görülme oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Mevcut çalışmanın sonuçlarına göre; ferrule etkisinin sağlanabildiği durumda, fiber postların kırılma paterni PEEK postlarda olduğu gibi önemli ölçüde değişiklik gösterecektir. Fiber postlar için minimum 1.5 mm ferrule etkisinin tedavinin başarısını pozitif etkileyeceği bilinmektedir.<sup>54</sup> PP-1'de onarılabılır kırıkların görülme sıklığı istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Bu durum, PEEK post kullanımının katastrofik kırık görülme insidansını azalttığı yönünde daha önce yapılan çalışmalar ile uyumludur.<sup>49</sup> Fakat bu konuda literatürde bulunan çalışma sayısı oldukça azdır.

Adeziv prosedürlerde, SR önemli bir faktördür ve dental materyalin bağlanma alanını ve mikro pürüzlülüğünü artırmak için çeşitli yüzey işleme yöntemleri gerektirir.<sup>55</sup> SEM



görüntüleriyle onaylanan PEEK, önceki diğer araştırmalarda gösterildiği gibi, yüzeyde dolgu partikülleri ile dağılmış çukurlar ve gözenekler göstermiştir.<sup>56,57</sup> İncelenen tüm deney grupları için ölçülen yüzey pürüzlülük değerleri literatür de bulunan Ra değerleriyle uyumludur.<sup>30,58</sup> Yüzey pürüzlülük değerleri incelendiğinde fiber post grupları (FP-0, FP-1) diğer tüm materyallerden anlamlı derecede yüksek pürüzlülük değerleri göstermiştir ( $p<0.05$ ). Bu durum metal postların yüzey işlemlerinin zorluğu ve PEEK post materyallerinin kimyasal olarak inert bir yapıda olmasına ve düşük yüzey enerjisine bağlı olabilir.<sup>59</sup>

Kırılma dayanımı testi sonrası, yerinden çıkartılan örneklerin başarısızlık modu incelendiğinde, ağırlıklı olarak adesiv başarısızlıklar gözlenmiştir. Fiber ve PEEK post grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). PEEK ve fiber post gruplarında görülen adesiv başarısızlık metal post gruplarına göre anlamlı derecede daha yüksek olarak görülmüştür ( $p>0.05$ ). Bu durumun metal post gruplarının çok daha yüksek fraktür direnci göstermesi sonucunda, diş yapılarını da içeren kırık hattını oluşturmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.<sup>60</sup> Grup FP-0 ve FP-1 için, bazı rezin kalıntılarının post yüzeyine yapıştığı görülmüştür, ancak bu grup, önceki çalışmalarda olduğu gibi, esas olarak adeziv tipte kırılmıştır.<sup>61</sup> P-0 ve CP-1 grupları için, adesiv kırık tipi baskın tipte görülmektedir, ek olarak çok az koheziv kırık gözlemlenmiştir. Bu sonuç mevcut çalışmada olduğu gibi metal yüzeylere yapıştırıcı ajan uygulanan önceki çalışmalarla da<sup>60</sup> benzerlik göstermektedir.

### Limitasyonlar

Bu makalenin bazı limitasyonları bulunmaktadır:

1. Çalışma *in vitro* bir çalışma olup ağız ortamındaki başta feed-back mekanizmaları olmak üzere birçok etkeni kapsamamaktadır.
2. Üretilen zirkonyum kuronlar alt yapı materyali olacak şekilde tasarlanmış olup, gerçek santral diş boyutlarından nispeten küçük ölçülerdedir.
3. Ara yüz başarısızlıklarının değerlendirilmesinde, gerilme testinin uygulanmamış olması.

### SONUÇLAR

1. Metal post gruplarında diş yapılarını da içeren kırık hattı oluşumunun, çok daha yüksek seviyede görülmesinin nedeni olarak; metal post gruplarının diğer gruplardan anlamlı derecede yüksek kırılma dayanımı değerlerini göstermesi düşünülmektedir ( $p<0.05$ ).
2. PEEK materyalinin kullanıldığı post sistemlerinde, rezin-post ara yüzünden kaynaklı adeziv tip kırık görülme oranı diğer materyallerden daha yüksektir ( $p<0.05$ ).

### KAYNAKLAR

1. Fráter M, Sárý T, Néma V, Braunitzer G, Vallittu P, Lassila L, Garoushi S . Fatigue failure load of immature anterior teeth: influence of different fiber post-core systems. Odont 2021;109:222-230.
2. Topçuoğlu HS, Demirbuga S, Tuncay Ö, Pala K, Arslan H, Karataş E. The effects of Mtwo, R-Endo, and D-RaCe retreatment instruments on the incidence of dentinal defects during the removal of root canal filling material. J Endodont 2014;40:266-270.

3. Manfredi M, Figini L, Gagliani M, Lodi G . Single versus multiple visits for endodontic treatment of permanent teeth. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016.
4. Kinney J, Balooch M, Marshall SJ, Marshall Jr GW, Weihs TP. Hardness and Young's modulus of human peritubular and intertubular dentine. *Archiv Oral Biology* 1996;41:9-13.
5. Alqarawi FK, Alkahtany MF, Almadi KH, Gassem AB, Alshahrani F, AlRefeai MH, Farooq I, Vohra F, Abduljabbar T. Influence of different conditioning treatments on the bond integrity of root dentin to rGO infiltrated dentin adhesive. SEM, EDX, FTIR and microRaman study. *Polymers* 2021;13:1555.
6. Ferrari M, Vichi A, Grandini S, Goracci C. Efficacy of a Self-Curing Adhesive--Resin Cement System on Luting Glass-Fiber Posts into Root Canals: An SEM Investigation. *Int J Prosthodont* 2001;14.
7. Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth: Post, core and the final restoration. *J Am Dent Assoc* 2005;136:611-619.
8. Sorensen JA, Engelman MJ. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1990;63:529-536.
9. Skupien J, Luz M S , Pereira-Cenci T. Ferrule effect: a meta-analysis. *JDR Clinic & Translat Res* 2016;1:31-39.
10. Akkayan B. An in vitro study evaluating the effect of ferrule length on fracture resistance of endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced and zirconia dowel systems. *J Prosthet Dent* 2004;92:155-162.
11. Kar S, Tripathi A, Trivedi C. Effect of different ferrule length on fracture resistance of endodontically treated teeth: An in vitro study. *J Clin Diagn Res* 2017; 11:ZC49-ZC52.
12. Fráter M, Sáry T, Braunitzer G, Szabó PB, Lassila L, Vallittu P, Garoushi S. Fatigue failure of anterior teeth without ferrule restored with individualized fiber-reinforced post-core foundations. *J Mechanic Behav Biomedic Mater* 2021;118:104440.
13. Juloski J, Apicella D, Ferrari M. The effect of ferrule height on stress distribution within a tooth restored with fibre posts and ceramic crown: a finite element analysis. *Dent Mater* 2014;30:1304-1315.
14. Stankiewicz N, Wilson P. The ferrule effect: a literature review. *Inter Endodontic J* 2002;35:575-581.
15. Tjan AH, Whang SB. Resistance to root fracture of dowel channels with various thicknesses of buccal dentin walls. *J Prosthet Dent* 1985;53:496-500.
16. Fontana P, Bohrer T, Wandscher V, Valandro L, Limberger I, Kaizer O. Effect of ferrule thickness on fracture resistance of teeth restored with a glass fiber post or cast post. *Operative Dent* 2019;44:E299-E308.
17. Jotkowitz A, Samet N. Rethinking ferrule—a new approach to an old dilemma. *Brit Dent J* 2010;209:25-33.
18. Pierrisnard L, Bohin F, Renault P, Barquins M. Corono-radicular reconstruction of pulpless teeth: a mechanical study using finite element analysis. *J Prosthet Dent* 2002;88:442-448.

19. Yang A, Lamichhane A, Xu C. Remaining coronal dentin and risk of fiber-reinforced composite post-core restoration failure: a meta-analysis. *Int J Prosthodont* 2015;28:258-264.
20. Madfa AA, Al-Hamzi MA, Al-Sanabani FA, Al-Qudaimi NH, Yue XG. 3D FEA of cemented glass fiber and cast posts with various dental cements in a maxillary central incisor. *Springerplus* 2015;4:1-8.
21. Lassila LV, Tezvergil A, Lahdenperä M, Alander P, Shinya A, Shinya A, Vallittu PK. Evaluation of some properties of two fiber-reinforced composite materials. *Acta Odontologica Scand* 2005;63:196-204.
22. Cathro PR, Chandler NP, Hood JA. Impact resistance of crowned endodontically treated central incisors with internal composite cores. *Dent Traumatology* 1996;12:124-128.
23. Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Tay FR, Ferrari M. Fatigue resistance and structural characteristics of fiber posts: three-point bending test and SEM evaluation. *Dent Mater* 2005;21:75-82.
24. Drummond JL, Bapna MS. Static and cyclic loading of fiber-reinforced dental resin. *Dent Mater* 2003;19:226-231.
25. Tay FR, Pashley DH. Monoblocks in root canals: a hypothetical or a tangible goal. *J Endodont* 2007;33:391-398.
26. Fredriksson M, Astbäck J, Pamenius M, Arvidson K. A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts. *J Prosthet Dent* 1998;80:151-157.
27. Miura H, , Yoshii S, Fujimoto M, Washio A, Morotomi T, Ikeda H, Kitamura C. Effects of both fiber post/core resin construction system and root canal sealer on the material interface in deep areas of root canal. *Mater* 2021;14:982.
28. Sakaguchi RL, Powers JM. *Craig's restorative dental materials-e-book*. Elsevier Health Sciences; 2011.
29. Soliman M, Alshamrani L, Yahya B, Alajlan G, Aldegheishem A, Eldwakhly E. Monolithic Endocrown Vs. Hybrid Intraradicular Post/Core/Crown Restorations for Endodontically Treated Teeth; Cross-sectional Study. *Saudi J Biologic Sciences* 2021;28:6523-6531.
30. Chaijareenont P, Prakhamsai S, Silthampitag P, Takahashi H, Arksornnukit M. Effects of different sulfuric acid etching concentrations on PEEK surface bonding to resin composite. *Dent Mater J* 2018;37:385-392.
31. Henriques B, Fabris D, Mesquita-Guimarães J, Sousa AC, Hammes N, Souza J, Silva FS, Fredel MC. Influence of laser structuring of PEEK, PEEK-GF30 and PEEK-CF30 surfaces on the shear bond strength to a resin cement. *J Mechanic Behavior Biomed Mater* 2018;84:225-234.
32. Díez-Pascual AM, Díez-Vicente AL. Nano-TiO<sub>2</sub> reinforced PEEK/PEI blends as biomaterials for load-bearing implant applications. *ACS Applied Mater & Interfac* 2015;7:5561-5573.
33. Li P, Hasselbeck D, Unkovskiy A, Sharghi F, Spintzyk S. Retentive Characteristics of a Polyetheretherketone Post-Core Restoration with Polyvinylsiloxane Attachments. *Polymers* 2020;12:2005.



34. Ozarslan M, Büyükkaplan UŞ, Özarslan MM . Comparison of the fracture strength of endodontically treated teeth restored with polyether ether ketone, zirconia and glass-fiber post-core systems. *Internat J Clinic Practice* 2021:e14440.
35. Stawarczyk B, Jordan P, Schmidlin PR, Roos M, Eichberger M, Gernet W, Keul C. PEEK surface treatment effects on tensile bond strength to veneering resins. *J Prosthet Dent* 2014;112:1278-1288.
36. Toth JM, Wang M, Estes BT, Scifert JL, Seim HB, Turner S . Polyetheretherketone as a biomaterial for spinal applications. *Biomater* 2006;27:324-334.
37. Goodman A, Reader A, Beck M, Melfi R, Meyers W. An in vitro comparison of the efficacy of the stepback technique versus a step-back/ultrasonic technique in human mandibular molars. *J Endodont* 1985;11:249-256.
38. Libman WJ, Nicholls JI. Load fatigue of teeth restored with cast posts and cores and complete crowns. *Int J Prosthodont* 1995;8:155-161.
39. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: a literature review. *J Endodont* 2012;38:11-19.
40. Tunjan R, Rosentritt M, Sterzenbach G, Happe A, Frankenberger R, Seemann R, Naumann M. Are endodontically treated incisors reliable abutments for zirconia-based fixed partial dentures in the esthetic zone? *J Endodont* 2012;38:519-522.
41. Tan PL, Aquilino SA, Gratton DG, Stanford CM, Tan SC, Johnson WT, Dawson D . In vitro fracture resistance of endodontically treated central incisors with varying ferrule heights and configurations. *J Prosthet Dent* 2005;93:331-336.
42. Bacchi A, Caldas RA, Schmidt D, Detoni M, Souza MA, Cecchin D, Farina AP. Fracture strength and stress distribution in premolars restored with cast post-and-cores or glass-fiber posts considering the influence of ferrule. *BioMed Res Int* 2019;20196519.
43. Naumann M, Schmitter M, Frankenberger R, Krastl G. “Ferrule comes first. Post is second!” Fake news and alternative facts? A systematic review. *J Endodont* 2018;44:212-219.
44. Steiner M, Mitsias ME, Ludwig K, Kern M. In vitro evaluation of a mechanical testing chewing simulator. *Dent Mater* 2009;25:494-499.
45. Pereira JR, Ornelas F, Conti PCR, Valle AL. Effect of a crown ferrule on the fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated posts. *J Prosthet Dent* 2006;95:50-54.
46. Zhi-Yue L, Yu-Xing Z. Effects of post-core design and ferrule on fracture resistance of endodontically treated maxillary central incisors. *J Prosthet Dent* 2003;89:368-373.
47. Fraga R, Chaves BT, Mello GS, Siqueira JF. Fracture resistance of endodontically treated roots after restoration. *J Oral Rehabil* 1998;25:809-813.
48. Qing H, Zhu Z, Chao Y, Zhang W. In vitro evaluation of the fracture resistance of anterior endodontically treated teeth restored with glass fiber and zircon posts. *J Prosthet Dent* 2007;97:93-98.
49. Pourkhalili H, Maleki D. Fracture resistance of polyetheretherketone, Ni-Cr, and fiberglass postcore systems: An in vitro study. *Dent Res J* 2022;19:20.
50. Lee K-S, Shin J-H, Kim J-E, Kim J-H, Lee W-C, Shin S-W, Lee J-Y. Biomechanical evaluation of a tooth restored with high performance polymer PEKK post-core system: a 3D finite element analysis. *BioMed Research Int* 2017;2017:1373127.

51. Kul E, Yanıkoğlu N, Yeşildal Yeter K, Bayındır F, Sakarya RE. A comparison of the fracture resistance of premolars without a ferrule with different post systems. *J Prosthet Dent* 2020;123:523. e521-523. e525.
52. Teixeira K, Duque TM, Maia HP, Gonçalves T. Fracture resistance and failure mode of custom-made post-and-cores of polyetheretherketone and nano-ceramic composite. *Operative Dent* 2020;45:506-515.
53. Martinez-Insua A, Silva L, Rilo B, Santana U. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core. *J Prosthet Dent* 1998;80:527-532.
54. Sahafi A, Peutzfeldt A, Ravnholt G, Asmussen E, Gotfredsen K. Resistance to cyclic loading of teeth restored with posts. *Clinic Oral Invest* 2005;9:84-90.
55. Rosentritt M, Preis V, Behr M, Sereno N, Kolbeck C. Shear bond strength between veneering composite and PEEK after different surface modifications. *Clinic Oral Invest* 2015;19:739-744.
56. Schmidlin PR, Stawarczyk B, Wieland M, Attin T, Hämmerle CHF, Fischer J. Effect of different surface pre-treatments and luting materials on shear bond strength to PEEK. *Dent Mater* 2010;26:553-559.
57. Hallmann L, Mehl A, Sereno N, Hammerle C. The improvement of adhesive properties of PEEK through different pre-treatments. *App Surface Science* 2012;258:7213-7218.
58. Bezzon OL, Pedrazzi H, Zaniquelli O, Cambuy da Silva TB . Effect of casting technique on surface roughness and consequent mass loss after polishing of NiCr and CoCr base metal alloys: a comparative study with titanium. *J Prosthet Dent* 2004;92:274-277.
59. Lee K-S, Shin M-S, Lee J-Y, Ryu J-J, Shin S-W. Shear bond strength of composite resin to high performance polymer PEKK according to surface treatments and bonding materials. *J Advanced Prosthodont* 2017;9:350-357.
60. Shafiei F, Behroozibakhsh M, Abbasian A, Shahnavazi S. Bond strength of self-adhesive resin cement to base metal alloys having different surface treatments. *Dent Research J* 2018;15:63.
61. Ahmet BSO, Egilmez F, Ergun G, Cekic Nagas I. Surface treatment effects on bond strength of CAD/CAM fabricated posts to root canal dentin. *Am J Dent* 2019;32:113-117.

**Sorumlu Yazar:**

Dt. Başak TOPDAĞI

Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye, E-mail: basaktopdagi@gmail.com

## DÖRDÜNCÜ SINIF DIŞ HEKİMLİĞİ ÖĞRENCİLERİ ARASINDA UZAKTAN EĞİTİM VE YÜZ-YÜZE EĞİTİM YÖNTEMLERİNİN ALGI ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

### INVESTIGATION OF THE PERCEPTION EFFECTIVENESS OF DISTANCE EDUCATION AND FACE-TO-FACE EDUCATION METHODS AMONG FOURTH GRADE DENTISTRY STUDENTS

Dr. Öğr. Üyesi Firas SULEYMAN<sup>1</sup>, Dt. Merve CORUT ALI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0002-3964-1898

<sup>2</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0002-7998-0915

#### ÖZ

**Amaç:** COVID-19 salgını, diş hekimliği alanında eğitim verme metodolojilerini değiştirerek hem geçici hem de daha kalıcı bazı değişikliklere neden olmuştur. Öğrencilerin öğrenme etkinliğine ilişkin algılarını değerlendirmek için, 2020 yılında mezun olan diş hekimliği fakültesi öğrencilerine; teknoloji ile içerik tutma, bireysel motivasyon ile zihinsel odaklanma ve sanal eğitim seminer yaklaşımına ani geçişle ilgili kaynaklara erişim ile ilgili öğrenci rahatlığını belirlemek için Mart 2020 tarihinde bu anket yapılmıştır.

**Yöntem:** Daha önce deneyimlenen yüz yüze eğitim seminerlere göre sanal bir seminer formatının öğrenme çıktılarına ve tercihlerine ilişkin algıları ve tercihleri değerlendirmek için gönüllü dördüncü sınıf diş hekimliği öğrencilerine mezuniyetlerinden önce, 18 soruluk bir elektronik anket dağıtılmıştır.

**Bulgular:** 83 diş hekimliği öğrencisinin 47'si (%56,62) elektronik anketi tamamlamıştır. Katılımcıların sırasıyla %90,85'i ve %92,8'i, sanal öğrenme aracılığıyla kavramların anlaşılabilirliği ve akılda kalıcılığını  $\geq$  olarak bildirmiştir. Artan dikkat dağınıklığı ve farklı iş düzeni, sırasıyla %61,70'i ve %74,47 oranında sanal eğitim ile rapor edilmiştir. Tüm öğretimin sanal eğitim platformları aracılığıyla yürütülmesini arzulayanların oranı %25,66'sı olarak bildirilmiştir.

**Sonuç:** Anket değerlendirmesinde sanal ve yüz yüze seminerler karşılaştırıldığında elde edilen olumlu öğrenci yanıtları, bu tür sunum yöntemlerinin hibrit bir yapıda gelişen doktora öncesi müfredata kasıtlı olarak dahil edilmesi için uzun vadeli potansiyeli göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Diş hekimliği eğitimi, Covid-19 pandemisi, lisans dış hekimliği eğitimi, çevrimiçi eğitim, hibrit eğitim

## ABSTRACT

**Objective:** The COVID-19 pandemic has caused both temporary and more permanent changes by changing the teaching methodologies in dentistry. In order to evaluate the perceptions of the students about the learning activity, to the students of the faculty of dentistry who graduated in 2020; This survey was conducted in March 2020 to determine student comfort regarding access to resources related to content retention with technology, individual motivation and mental focus, and the sudden transition to the virtual training seminar approach.

**Methods:** An 18-question electronic questionnaire was distributed to volunteer fourth-year dental students prior to graduation to assess their perceptions and preferences regarding learning outcomes and preferences for a virtual seminar format compared to previously experienced face-to-face training seminars.

**Results:** 47 out of 83 dentistry students (56.62%) completed the electronic questionnaire. 90.85% and 92.8% of the participants, respectively, reported the intelligibility and memorability of concepts through virtual learning as  $\geq$ . Increased distraction and disorientation were reported with virtual training in 61.70% and 74.47%, respectively. The rate of those who want all education to be carried out through virtual education platforms is reported as 25.66%.

**Conclusions:** The positive student responses obtained when comparing virtual and face-to-face seminars in the survey evaluation demonstrate the long-term potential for deliberate incorporation of such delivery methods into pre-doctoral curricula evolving in a hybrid structure.

**Keywords:** Dentistry education, Covid-19 pandemic, undergraduate dentistry education, online education, hybrid education

## GİRİŞ

Diş hekimliği lisans eğitimi tipik olarak, yüz yüze eğitim seminerleri, klinik öncesi laboratuvar eğitimi ve simülasyon çalışmaları ve canlı hasta bazlı klinik deneyimler dahil olmak üzere eğitim hedeflerini ve müfredatı en iyi şekilde kolaylaştırmak için heterojen ortamlarda gerçekleştirilir. Bununla birlikte, bu tür eğitim ortamlarının virüs semptomu göstermeyen öğrenciler, öğretim üyeleri, personel ve hastalar arasında yeni SARS-CoV-2 koronavirüsü içerebilen aerosoller, solunum damlacıklarının yayılması yoluyla pasif bir yöntemle veya dental işlemlere bağlı olarak aerosolün bir sonucu olarak aktif olarak iletme eğilimi yüksektir.<sup>1-5</sup> Pandemi, toplumun her alanında özellikle daha spesifik olarak, pandeminin başlangıcında diş hekimliği eğitiminin nasıl güvenli bir şekilde verilmeye devam edilebileceği konusunda da ani değişikliklere neden olmuştur.<sup>6</sup> Pandeminin ilk aşamalarında diş hekimliği fakülteleri, öğrencileri, hastaları, ayrıca öğretim üyelerini ve personeli korumak amacıyla alternatif olarak teorik ve klinik eğitim sağlamak için sanal platformları benimsemiştir. Çoğu diş hekimliği fakültesi, Amerikan Diş Hekimleri Birliği (ADA) ve Hastalık Kontrol Merkezi'nin (CDC) diş hekimlerine yalnızca acil ihtiyaçları olan hastaları tedavi etmelerini tavsiye eden rehberliğini takiben doğrudan öğrenci hasta bakımı klinik faaliyetlerini askıya almıştır.<sup>7,8</sup> Klinik deneyim, diş hekimliği eğitiminin kritik bir bileşeni olduğundan, fakülte ve yöneticiler; diş hekimliği öğrencilerini motive etmek, meşgul etmek



ve sanal bir öğrenme ortamında eğitim kriterlerini karşılamak gibi yeni bir eğitim sorunuyla karşı karşıya kalmışlardır.<sup>9</sup>

COVID-19 döneminden önce sanal öğrenmenin kullanımı artmaktaydı ancak yükseköğretimde sanal öğrenme yaygın olarak kullanılan bir eğitim yaklaşımı değildi. 2019 Ulusal Eğitim Merkezi anket istatistikleri, derece veren yüksek öğretim kurumlarına kayıtlı öğrencilerin %37'sinin en az bir sanal eğitim kursu aldığını bildirmiştir.<sup>10</sup> COVID-19'un ardından, sanal öğrenmeyi kolaylaştırmak için Moodle, Zoom, Google platformları (Meet, Hangout, Classroom), Skype, Webex vb. dahil olmak üzere artan sayıda mevcut sanal öğrenme platformları yaygın olarak uygulanmaktadır. Eğitim sunumuna yönelik bu tür platformlar yüz yüze eğitime tam dönüşü defalarca engelleyen COVID-19 varyantlarının yayılması sırasında sosyal mesafeyi kolaylaştırırken, eğitim müfredatı sunmanın bir aracı olarak giderek daha fazla kullanılmaktadır.<sup>11,12</sup>

COVID-19'a karşı uygulanan aşı ve tedavi yöntemleri, toplumun büyük kısmının yavaş yavaş, kısmi bir şekilde, temel pandemi öncesi önlemlere geri dönmesine yardımcı olmuştur. Dış hekimliği eğitimi, aşılar, uygun kişisel koruyucu ekipman ve ek profilaktik önleyici tedbirler (örneğin, viral partikül yükünü azaltmak için tedavi öncesi ağız çalkalama uygulanması) ile ilgili olarak, klinik eğitime ve hasta tedavisine dönüşü kolaylaştırmıştır.<sup>13</sup> Bu tür önlemler geliştirilmeye devam ettikçe, öğrenci tercihleri veya öğrenme çıktıları, sürdürülmesi ve daha fazla uygulanması için somut faydalar göstermedikçe, sanal bir öğrenme ortamında eğitici kursları sürdürmek için daha az itici güç olabilir.

30 Mart ve 1 Haziran 2020 arasında, Sağlık Bilimleri Üniversitesi'ndeki dördüncü sınıf dış hekimliği lisans öğrencileri, günlük yüz yüze eğitim seminerlerden hemen Microsoft Teams adlı sanal bir öğrenme semineri formatına geçti. Sanal eğitim derslerinin, tümü 2020'de dış hekimliği öğrencisi sınıfının tamamında gerçekleşen, fakülte tarafından kolaylaştırılan vaka sunumları, konu tartışmaları ve fakülte öğretim üyelerinin senkronize derslerinden oluşmaktaydı. Dış hekimliği lisans eğitiminin son 10 haftasının bir parçası olarak uygulanan Microsoft Teams sanal öğrenme formatı ile dördüncü yılının ilk 20 haftasında deneyimlenen pandemi öncesi geleneksel yüz yüze eğitim formata ilişkin konfor, motivasyon seviyeleri, göreceli odaklanma, potansiyel çevresel dikkat dağıtıcı unsurlar ve içerik kalitesinin genel değerlendirmesi, kıyaslaması bu çalışmada yapıldı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Dördüncü sınıfta eğitim gören 80 dış hekimliği lisans öğrencisinin demografik bilgileri, mezun olduktan sonra gelecekteki uygulamaları veya eğitim planları, sanal öğrenme platformları ile ilgili bilgi düzeyleri ve bu platformlarla rahatlıklarını ve sanal ile karşılaştırıldığında yüz yüze öğrenme sonuçları ve tercihlerinin algılarını sorgulamak için bir taslak anket geliştirildi. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Dış Hekimliği fakültesindeki öğretim üyelerinden yapılan akran değerlendirmesi ve revizyondan sonra, anketin nihai bileşimi onaylandı. Elektronik anket aracı Google Forms (Alphabet, California, ABD), nihai anketin dijital bir kopyasını oluşturmak ve yanıtlayanlardan alınan veri ölçümlerini kaydetmek için kullanıldı.

Anket, öğrenci demografik bilgilerinin ve sanal öğrenme platformlarını geçmişte kullanmış olmanın ötesinde, öğrencilerin sanal seminer formatındaki öğrenme deneyimlerine



ilişkin algılarıyla ilgili üç temel tematik alanı değerlendirmek üzere yapılandırıldı. COVID-19 sosyal mesafe protokolleri gereği sanal seminer formatının benimsenmesini gerektirdiği ve Mart 2020 ortasından önce kararlaştırdığı bu ankette:

- Birinci bölümde, yüz yüze eğitimle sanal format karşılaştırıldığında öğrencilerin kavramları akılda tutması ve rahatlık algısını sorgulandı;
- İkinci bölümde, öğrencilerin bu iki seminer formatındayken bireysel motivasyon ve zihinsel odaklanma algısı sorgulandı;
- Üçüncü bölümde, öğrencilerin fakülte etkileşimi, akranlar arası etkileşim ve iki formattaki eğitici içerik kaynaklarına erişim yeteneği dahil olmak üzere eğitici kaynaklara erişim algısı değerlendirildi.

Anketin son kısmında, 2019-2020 akademik yılındaki eğitici seminer formatı deneyimlerine dayalı olarak gelecekteki öğrenme formatları için tercihleri değerlendirdi ve değerlendirmeleri hakkında daha ayrıntılı geri bildirim sağlamak için ek bir açık yorum alanı sağlandı.

28 Nisan 2020’de her bir dördüncü sınıf öğrencisine çalışmanın amacını açıklayan bir yazı ve aşağıdaki soruları içeren anket formu Google Forms aracılığıyla e-postayla gönderildi.

### **Diş Hekimliği ailesinin COVID-19 Microsoft Teams Eğitim Algısı Anketi Soruları**

1. Cinsiyetin nedir?

A. Erkek

B. Kadın

2. Lütfen diş hekimliği fakültesinden mezun olduktan sonraki ilk yılınız için acil mesleki planlarınızı en yakından tanımlayan seçeneklerden birini seçin:

A. Serbest muayenehanede ortaklık

B. Özel serbest muayenehanede

C. Kurumsal diş hekimliği ağız ve diş sağlığı polikliniği

D. Uzmanlık eğitimi

E. Askeri diş hekimliği hizmeti

F. Diğer

3. Diş hekimliği fakültesinden önce, ders kredisi için tamamen sanal/dijital olarak eğitici bir ders/seminer kursu aldınız mı? (Not: laboratuvar veya sınavlar dahil değil)

C. Evet

B. Hayır

4. Genel olarak, kişisel rahatlık düzeyimi dijital/sanal eğitim platformlarıyla şu şekilde derecelendiririm:

A. Çok rahat

B. Biraz rahat

C. Kararsızım

D. Biraz rahatsız

E. Çok rahatsız

5. Genel olarak, sanal COVID-19 Microsoft Teams formatı, mezuniyet öncesi dış hekimliği eğitimimle ilgili eğitim kavramları anlamama ve öğrenmeme yardımcı oldu.

A. Kesinlikle katılıyorum

B. Kısmen katılıyorum

C. Kararsızım

D. Kısmen katılmıyorum

E. Kesinlikle katılmıyorum

6. Fakülte öğretim üyeleri tarafından sanal Microsoft Teams formatı aracılığıyla sunulan kavramları, geleneksel yüz yüze seminerlere kıyasla tutmamın şu olduğunu düşünüyorum:

A. Önemli ölçüde daha iyi

B. Kısmen daha iyi

C. Kararsızım

D. Orta derecede kötü

E. Kısmen daha kötü

7. Geleneksel yüz yüze seminerlere kıyasla, sunum yapan kişiye veya diğer Fakülteye sanal Microsoft Teams seminer formatında soru sormak konusunda kendimi daha rahat ve/veya istekli hissettim.

A. Kesinlikle katılıyorum

B. Kısmen katılıyorum

C. Kararsızım

D. Kısmen katılmıyorum

E. Kesinlikle katılmıyorum

8. Geleneksel yüz yüze seminerlere kıyasla, öğrenci arkadaşlarımla sanal Microsoft Teams seminer formatında işlenen konuları tartışmak için kendimi daha motive hissettim.

A. Kesinlikle katılıyorum

B. Kısmen katılıyorum

C. Kararsızım

D. Kısmen katılmıyorum

E. Kesinlikle katılmıyorum

9. Geleneksel yüz yüze seminerlerle karşılaştırıldığında, sanal Microsoft Teams formatındaki öğretim üyesine dikkat etmek için kendimi daha motive hissettim.

A. Kesinlikle katılıyorum

B. Kısmen katılıyorum

C. Kararsızım

D. Kısmen katılmıyorum

E. Kesinlikle katılmıyorum

10. Soruların sözlü olarak dile getirildiği geleneksel yüz yüze seminerlerle karşılaştırıldığında, sanal Microsoft Teams semineri formatında sohbet kutusunun öğrenmemi geliştirdiğini hissettim.

A. Kesinlikle katılıyorum

B. Kısmen katılıyorum

C. Kararsızım

D. Kısmen katılmıyorum

E. Kesinlikle katılmıyorum

11. Soruların sözlü olarak dile getirildiği geleneksel yüz yüze seminerlerle karşılaştırıldığında, sanal Microsoft Teams semineri formatındaki sohbet kutusunun dikkatimi daha fazla dağıttığımı hissettim.

A. Kesinlikle Katılıyorum

B. Kısmen katılıyorum

C. Kararsızım

D. Kısmen katılmıyorum

E. Kesinlikle katılmıyorum

12. Sanal Microsoft Teams seminer formatı sırasında, geleneksel yüz yüze seminerlere kıyasla, dış/çevresel uyaranlar (örneğin, dikkat dağıtıcı sesler, evcil hayvanlar, diğer insanlar, elektronik cihazlar vb.) tarafından daha fazla dikkatimin dağıldığını hissettim.

A. Kesinlikle katılıyorum

B. Kısmen katılıyorum

C. Kararsızım

D. Kısmen katılmıyorum

E. Kesinlikle katılmıyorum

13. Lütfen aşağıdan sanal Microsoft Teams seminer formatı sırasındaki zihinsel odaklanmanızın doğasını en iyi özetleyen seçeneklerden birini seçin:

A. Dikkatimi minimum düzeyde dağıtarak veya diğer uyarıları/aktiviteleri dikkate alarak dikkatimin çoğunu Microsoft Teams içeriğine odakladım.

B. Dikkat sürem bir kısmını Microsoft Teams içeriğine odakladım, ancak aynı zamanda diğer etkinliklere veya uyarılara da dikkat verdim

C. Microsoft Teams içeriğine çok az odaklandım, genellikle diğer etkinliklere veya ödevlere öncelik verdim ve düzenli aralıklarla Microsoft Teams seminerini kontrol ettim.

14. Öğrenme tarzım, yüz yüze seminerlerle karşılaştırıldığında sanal Microsoft Teams seminer formatıyla daha uyumludur:

A. Kesinlikle katılıyorum

B. Kısmen katılıyorum

C. Kararsızım

D. Kısmen katılmıyorum

E. Kesinlikle katılmıyorum

15. Akademik yıl boyunca kullanılırsa, elektronik olarak verilen ve kaydedilen sanal seminerleri tekrar yeniden izleme olasılığım yüksektir.

A. Kesinlikle katılıyorum

B. Kısmen katılıyorum

C. Kararsızım

D. Kısmen katılmıyorum

E. Kesinlikle katılmıyorum

16. Sanal Microsoft Teams semineri formatında öğrenmemi kolaylaştırmak için gerekli bilgisayar donanımına, yazılımına ve internet hizmetine uygun erişimim olduğunu hissettim.

A. Kesinlikle katılıyorum

B. Kısmen katılıyorum

C. Kararsızım

D. Kısmen katılmıyorum

E. Kesinlikle katılmıyorum



17. Hem yüz yüze hem de gerçek zamanlı sanal seminer biçimlerine sahip olduğunuz için, D4 eğitim müfredatınızı tekrarlayacağınızı (endişelenmeyin, mezun oluyorsunuz!) varsayarak, lütfen en çok tercih ettiğiniz seçeneği seçin ve COVID-19'un artık endişe kaynağı olmadığını:

A. Tüm eğitim seminerlerin senkronize sanal olmasını tercih ederim.

B. Konuya ve/veya konuşmacıya bağlı olarak bazı eğitim seminerlerin senkronize sanal olmasını ve bazılarının yüz yüze olmasını tercih ederim.

C. Tüm seminerlerin yüz yüze yapılmasını tercih ederim

18. Sanal seminer deneyiminizle ilgili genel yorumlar (ve/veya) öneriler:

Yanıt vermeyen ve tamamlamayan yanıtlayanlara Google aracılığıyla iki takip e-postası hatırlatıcısı gönderildi. 24 Mayıs 2020 tarihine kadar toplam üç e-posta gönderildi. Bu üç denemeden sonra yanıt alınmadığında, öğrenci yanıtız olarak kabul edildi. Dördüncü sınıf lisans öğrencilerinin tümü, daha fazla iletişime geçilmesini veya katılmak istemediklerini belirten e-postalardan herhangi birini yanıtlayarak ayrılmayı seçebildiler. Buna ek olarak, yanıt verenler, başladıktan sonra anketteki soruların bir kısmını veya tamamını seçerek yanıtı seçeneğine sahipti. Tekrar iletişime geçilmeme istekleri araştırma ekibi tarafından dikkate alındı ve bu öğrencilerle bir daha iletişime geçilmedi. Veriler daha sonra tanımlayıcı istatistiksel analiz için IBM SPSS yazılımına aktarıldı.

## BULGULAR

Anket yanıtlarına ilişkin tek değişkenli istatistiklerin tamamı Ek B' de gösterilmektedir. Anket katılım verileri, 2020 dış hekimliği sınıfından mezun olan 83 öğrenciden 47'sinden %56,62'lik bir yanıt oranıyla toplandı. Bildirilen c

insiyetler yirmi yedi kadın ve yirmi erkek öğrenciydi. Toplam 27 (%57,45) öğrenci kredi için sanal seminer dersleriyle daha önce deneyime sahip olduğunu bildirdi.

Anketin ilk alanıyla ilgili gözlemler, %80.85'inin (38/47) genel olarak sanal öğrenme platformlarında çok veya biraz rahat olduğunu bildirdi. %82.98 (39/47) tarafından güçlü veya orta düzeyde anlaşma bildirildi, burada sanal Microsoft Teams seminer formatı onların eğitim kavramları anlamalarına ve öğrenmelerine yardımcı olduğunu, Microsoft Teams sunulan kavramların akılda tutulmasının %38.3 (18/47) oranında önemli ölçüde veya orta düzeyde daha iyi olduğu ve %53.19 oranında (25/47) kararsız olduğunu bildirildi. Genel eğitim yönteminin %34.03 (16/48) ve yaklaşımlar arasındaki farkın %10.64 (5/48) oranında yüz yüze seminerlerden ziyade sanal Microsoft Teams formatıyla daha uyumlu olduğu bildirildi. Kaydedilmiş seminer içeriğini kullanma olasılığı %74.48 (35/48) ile orta veya daha yüksek oranda rapor edilmiştir. Tüm eğitim seminerlerin sanal olarak tamamlanması tercihi %27.66 (13/47), %8.51'i (4/47) tüm yüz yüze seminerleri ve %63.83'ü (30/47) hibrit bir yaklaşımı tercih ettiğini bildirdi.

İkinci alandan elde edilen sonuçlar, Microsoft Teams seminerleri sırasında dikkat etme motivasyonunun %38.3 (18/47) oranında değişmediğini, %34.04 (16/47) oranında arttığını ve %27.66 (13/47) oranında gerilediğini ortaya koydu. Sanal Microsoft Teams seminerleri sırasında kullanılan sohbet kutusu, katılımcıların %85.10'unun (40/47) öğrenmesini geliştirdi ve %6.28'inin (3/47) dikkatini dağıtma kaynağı oldu. Dış uyaranlarla dikkatin dağılması

%59.57 (28/47) oranında daha yüksek rapor edildi ve %74.47 (35/47) Microsoft Teams sanal seminerleri sırasında farklı işler yaptığını bildirdi.

Üçüncü alandan elde edilen sonuçlar, yanıt verenlerin %81.72'sinin (27/34) öğretim üyesine sanal Microsoft Teams formatında soru sorma konusunda daha rahat veya istekli olduğu bulundu. Yanıt verenlerin %34.04'ünün (16/47) bulguları, konuları diğer öğrenci meslektaşlarıyla sanal format aracılığıyla tartışmaya daha yatkındı ve %48.94'ü (23/47) yüz yüze seminerlerde herhangi bir değişiklik olmadığını bildirdi. Katılımcıların tamamı (%100), sanal Microsoft Teams faaliyetlerine katılmak için gerekli bilgisayar ekipmanına ve internet hizmetine erişim konusunda yeterli beceriye sahip olduğunu bildirdi. Öğrencilerin verdiği cevapların istatistikleri aşağıda gösterildi.

### Microsoft Teams Anket Yanıtlarının İstatistik Sonuçları

#### 1. Cinsiyetin nedir?

A. Erkek	20 (%42.55)
B. Kadın	27 (%57.45)

#### 2. Lütfen dış hekimliği fakültesinden mezun olduktan sonraki ilk yılınız için acil mesleki planlarınızı en yakından tanımlayan seçeneklerden birini seçin:

A. Serbest muayenehanede ortaklık	19 (%40.43)
B. Özel serbest muayenehanede	8 (%17.02)
C. Kurumsal dış hekimliği ağız ve diş sağlığı polikliniği	5 (%10.64)
D. Uzmanlık eğitimi	10 (%21.27)
E. Askeri dış hekimliği hizmeti	3 (%6.38)
F. Diğer	2 (%4.26)

#### 3. Dış hekimliği fakültesinden önce, ders kredisi için tamamen sanal/dijital olarak eğitici bir ders/seminer kursu aldınız mı? (Not: laboratuvar veya sınavlar dahil değil)

A. Evet	27 (%57.45)
B. Hayır	20 (%42.55)

#### 4. Genel olarak, kişisel rahatlık düzeyimi dijital/sanal eğitim platformlarıyla şu şekilde derecelendiririm:

A. Çok rahat	20 (%42.55)
B. Biraz rahat	18 (%38.30)
C. Kararsızım	2 (%4.26)
D. Biraz rahatsız	7 (%14.89)
E. Çok rahatsız	

5. Genel olarak, sanal COVID-19 Microsoft Teams formatı, mezuniyet öncesi dış hekimliği eğitimimle ilgili eğitim kavramları anlamama ve öğrenmeme yardımcı oldu.

A. Kesinlikle katılıyorum	16 (%34.04)
B. Kısmen katılıyorum	23 (%48.94)
C. Kararsızım	3 (%6.38)
D. Kısmen katılmıyorum	2 (%4.26)
E. Kesinlikle katılmıyorum	3 (%6.38)

6. Fakülte öğretim üyeleri tarafından sanal Microsoft Teams formatı aracılığıyla sunulan kavramları, geleneksel yüz yüze seminerlere kıyasla tutmamın şu olduğunu düşünüyorum:

A. Önemli ölçüde daha iyi	9 (%19.15)
B. Kısmen daha iyi	9 (%19.15)
C. Kararsızım	25 (%53.19)
D. Orta derecede kötü	3 (%6.38)
E. Kısmen daha kötü	1 (%2.13)

7. Geleneksel yüz yüze seminerlere kıyasla, sunum yapan kişiye veya diğer Fakülteye sanal Microsoft Teams seminer formatında soru sormak konusunda kendimi daha rahat ve/veya istekli hissettim.

A. Kesinlikle katılıyorum	16 (%34.04)
B. Kısmen katılıyorum	21 (%47.68)
C. Kararsızım	5 (%10.64)
D. Kısmen katılmıyorum	4 (%8.51)
E. Kesinlikle katılmıyorum	1 (%2.13)

8. Geleneksel yüz yüze seminerlere kıyasla, öğrenci arkadaşlarımla sanal Microsoft Teams seminer formatında işlenen konuları tartışmak için kendimi daha motive hissettim.

A. Kesinlikle katılıyorum	8 (%17.02)
B. Kısmen katılıyorum	8 (%17.02)
C. Kararsızım	23 (%48.94)
D. Kısmen katılmıyorum	5 (%10.64)
E. Kesinlikle katılmıyorum	3 (%6.38)

9. Geleneksel yüz yüze seminerlerle karşılaştırıldığında, sanal Microsoft Teams formatındaki öğretim üyesine dikkat etmek için kendimi daha motive hissettim.

A. Kesinlikle katılıyorum	3 (%6.38)
B. Kısmen katılıyorum	12 (%25.53)
C. Kararsızım	18 (%38.30)
D. Kısmen katılmıyorum	8 (%17.02)
E. Kesinlikle katılmıyorum	6 (%12.77)

10. Soruların sözlü olarak dile getirildiği geleneksel yüz yüze seminerlerle karşılaştırıldığında, sanal Microsoft Teams semineri formatında sohbet kutusunun öğrenmemi geliştirdiğini hissettim.

A. Kesinlikle katılıyorum	25 (%53.19)
B. Kısmen katılıyorum	15 (%31.91)
C. Kararsızım	6 (%12.77)
D. Kısmen katılmıyorum	1 (%2.13)
E. Kesinlikle katılmıyorum	

11. Soruların sözlü olarak dile getirildiği geleneksel yüz yüze seminerlerle karşılaştırıldığında, sanal Microsoft Teams semineri formatındaki sohbet kutusunun dikkatimi daha fazla dağıttığımı hissettim.

A. Kesinlikle Katılıyorum	3 (%6.38)
B. Kısmen katılıyorum	9 (%19.15)
C. Kararsızım	17 (%36.17)
D. Kısmen katılmıyorum	17 (%36.17)
E. Kesinlikle katılmıyorum	1 (%2.13)

12. Sanal Microsoft Teams seminer formatı sırasında, geleneksel yüz yüze seminerlere kıyasla, dış/çevresel uyaranlar (örneğin, dikkat dağıtıcı sesler, evcil hayvanlar, diğer insanlar, elektronik cihazlar vb.) tarafından daha fazla dikkatimin dağıldığını hissettim.

A. Kesinlikle katılıyorum	9 (%19.15)
B. Kısmen katılıyorum	19 (%40.42)
C. Kararsızım	8 (%17.02)
D. Kısmen katılmıyorum	8 (%17.02)
E. Kesinlikle katılmıyorum	3 (%6.38)

13. Lütfen aşağıdan sanal Microsoft Teams seminer formatı sırasındaki zihinsel odaklanmanızın doğasını en iyi özetleyen seçeneklerden birini seçin:



A. Dikkatimi minimum düzeyde dağıtarak veya diğer uyarıları/aktiviteleri dikkate alarak dikkatimin çoğunu Microsoft Teams içeriğine odakladım. 12 (%25.30)

B. Dikkat sürem bir kısmını Microsoft Teams içeriğine odakladım, ancak aynı zamanda diğer etkinliklere veya uyarılara da dikkat verdim 17 (%36.17)

C. Microsoft Teams içeriğine çok az odaklandım, genellikle diğer etkinliklere veya ödevlere öncelik verdim ve düzenli aralıklarla Microsoft Teams seminerini kontrol ettim. 18 (%38.30)

14. Öğrenme tarzım, yüz yüze seminerlerle karşılaştırıldığında sanal Microsoft Teams seminer formatıyla daha uyumludur:

A. Kesinlikle katılıyorum 7 (%14.89)

B. Kısmen katılıyorum 9 (%19.15)

C. Kararsızım 26 (%55.32)

D. Kısmen katılmıyorum 5 (%10.64)

E. Kesinlikle katılmıyorum

15. Akademik yıl boyunca kullanılırsa, elektronik olarak verilen ve kaydedilen sanal seminerleri tekrar yeniden izleme olasılığım yüksektir.

A. Kesinlikle katılıyorum 19 (%40.42)

B. Kısmen katılıyorum 16 (%34.04)

C. Kararsızım 6 (%12.77)

D. Kısmen katılmıyorum 6 (%12.77)

E. Kesinlikle katılmıyorum

16. Sanal Microsoft Teams semineri formatında öğrenmemi kolaylaştırmak için gerekli bilgisayar donanımına, yazılımına ve internet hizmetine uygun erişimim olduğumu hissettim.

A. Kesinlikle katılıyorum 39 (%82.98)

B. Kısmen katılıyorum 8 (%17.02)

C. Kararsızım

D. Kısmen katılmıyorum

E. Kesinlikle katılmıyorum

17. Hem yüz yüze hem de gerçek zamanlı sanal seminer biçimlerine sahip olduğunuz için, D4 eğitim müfredatınızı tekrarlayacağınızı (endişelenmeyin, mezun oluyorsunuz!) varsayarak, lütfen en çok tercih ettiğiniz seçeneği seçin ve COVID-19'un artık endişe kaynağı olmadığını:

A. Tüm eğitim seminerlerin senkronize sanal olmasını tercih ederim. 13 (%27.66)

B. Konuya ve/veya konuşmacıya bağlı olarak bazı eğitim seminerlerin senkronize sanal olmasını ve bazılarının yüz yüze olmasını tercih ederim. 4 (%8.51)

C. Tüm seminerlerin yüz yüze yapılmasını tercih ederim 30 (%63.83)

### TARTIŞMA

Başlangıcından iki yıl sonra küresel COVID-19 salgını, yükseköğretim kurumları üzerinde baskı oluşturmaya devam etmektedir. Diş hekimliği fakültelerinde, öğrenme çok yönlü bir şekilde gerçekleştiğinden, müfredatın bozulmasına karşı benzersiz bir şekilde savunmasızdır. Tamamen eğitici bir müfredatın ötesinde, öğrenmenin büyük bir kısmı, genellikle aerosol oluşturan prosedürleri içeren doğrudan hasta bakımı yoluyla gerçekleşir. Kişisel koruyucu ekipman ve diğer aerosol azaltma faktörlerinde kanıta dayalı en iyi uygulamalar yoluyla, çoğu diş hekimliği fakültesi ya tamamen yeniden açılmanın ya da kapasiteye yakın olmanın yollarını bulmuştur. Tam eğitime devam etme çabasının bir parçası olarak, diş hekimliği eğitimi vermeye yönelik çeşitli yaklaşımlar değerlendirilmektedir. 2020 yılı dördüncü sınıf diş hekimliği öğrencileri, eğitimlerinin çoğunun geleneksel yüz yüze eğitimle verildiği benzersiz bir grubu temsil etmektedir. Bir iç kontrol görevi gören, eş zamanlı sanal öğrenmeye ani geçişleri ve böyle bir ortamda sonraki öğrenme algıları, COVID-19 sonrası eğitici müfredatlar geliştirirken sanal öğrenme platformlarının uygulanmaya devam edip etmeyeceği konusunda bilgilendirici yanıtlar olarak hizmet eder.

İlk alan ölçütlerine ilişkin anket yanıtları, öğrenci yanıtlarının büyük çoğunluğunun Microsoft Teams sanal öğrenme platformundan memnun olduğunu gösterdi ve bunun yükseköğretimde devam eden uygulama için daha az endişe verici olduğuna işaret etmiştir. Yanıt veren katılımcıların %85'i, kavramların akılda tutulması konusunda sanal öğrenme formatına yönelik gelişme veya kayıtsızlık bildirmiştir.

Yapılan bir çalışmada öğrencilerin %87.6' sının sanal öğrenme formatına uyum sağlama konusunda yüksek derecede rahatlık bildirdiği ve hiçbir öğrencinin COVID-19 da kapatmanın ardından uygulanan sanal öğrenme teknolojilerinden rahatsız olmadığı saptanmıştır.<sup>14</sup> 2016'daki Çevrimiçi Öğrenim Konsorsiyumu raporu, yükseköğretim öğrencilerinin %90'ının çevrimiçi öğrenim platformlarındaki deneyimlerinin geleneksel sınıf içi öğrenim deneyimleriyle aynı veya onlardan daha iyi olduğunu doğruladığını ortaya koymuştur. Biraz daha az tanımlanmış bir metrik olmasına rağmen, çoğu öğrencinin sanal bir öğrenme ortamında daha iyi öğrendiklerine inandıkları görülmektedir.<sup>15</sup> Mevcut çalışmanın doğası gereği değerlendirilemeyecek bir konu olsa da, nesnel test puanı sonuçları da sanal öğrenme yöntemlerine doğru kaymayı desteklemiştir. Pei ve ark.<sup>16</sup> tarafından yürütülen sistematik bir inceleme ve meta-analizde ise sanal eğitimi dahil etme kriterlerini karşılayan 14 çalışmadan 13'ünün daha yüksek test puanı sonuçlarına sahip olduğunu, ancak tümünde istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir.

İkinci alan sorgularından elde edilen sonuçlar, sanal öğrenmeyle ilgili olarak öğrenci performansı üzerindeki olası olumsuz etkilere ilişkin bir görüş sağlamıştır. Bir öğrenci ve öğretim üyesi arasında katılım ve odaklanma kültürü oluşturmak, sanal öğrenme alanında daha da zorlu görünse de herhangi bir eğitim tasarımında kritik öneme sahiptir. Ankete yanıt verenlerin kabaca üçte biri, Microsoft Teams sanal seminerleri sırasında farklı işleri ilgilendiğini bildiren üçte ikisinden fazlasının daha da doğruladığı gibi, dikkat süresinde bir

gerileme kaydetmiştir. Fakülte ve öğrenci algıları arasındaki çelişkili raporlar, sanal öğrenme platformlarına geçişin ardından diğer sağlık profesyonelleri geri bildirim anketlerinde not edilmiştir. Vandenberg ve ark.<sup>17</sup>'nin Zoom aracılığıyla hemşirelik fakültesi ve öğrencilerinin psikososyal engellere yönelik farklı bakış açılarına dikkat çektiği çalışmada, öğrencilerin fakültelerinin algılarına kıyasla Zoom sanal öğrenimiyle ilgili bir Likert ölçeğinde daha yüksek derecede psikososyal engeller bildirdiği ve istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu bulunmuştur ( $U = 414.00$ ,  $p = 0.005$ ). Bu, fakültenin sanal öğrenme ortamına ilişkin algısının, öğrencilerin deneyimlediğini bildirdiği şeyle aynı varsayılmaması gerektiğini vurgulamaktadır ve herhangi bir öğrenme ortamında beklenebilecek ancak sanal olarak daha da şiddetlenmesi muhtemel bir sorundur.

Sohbet kutusu özelliğinin, çoğu öğrencide öğrenmeyi geliştirdiği ve minimum düzeyde dikkat dağıtma kaynağı olduğu bildirilmiştir. Sanal öğrenme yoluyla kaydedilen genel potansiyel düşüşler nedeniyle dikkat süresini ve motivasyonu iyileştirmek için diğer katılım araçlarının da sanal öğrenmeye dahil edilmesi hayati önem taşıyor gibi görünmektedir. Oturumların düzenli aralıklarla verilen molalarla gerçekleşmesi, bu sorunlara yaygın olarak uygulanan bir çözüm gibi görünmektedir. Khaled ve ark.<sup>18</sup> bir lisans dersi anketinde öğrenci konforunu, üretkenliğini ve öğrenme çıktılarını etkileyen ara odası tasarımlarında olumlu modüle edici faktörler belirlenmiştir. Küçük grupların (2-3 öğrenci), kısa sürelerin, verilen belirli görevlerin ve eğitmenlerinin ziyaretlerinin yukarıda belirtilen alanlarda sonuçları iyileştirdiğine dair bulgulara rastlanmıştır.

COVID-19 salgınının başlangıcında hemen sanal eğitime geçiş, öğrencilerin sanal öğrenme için bu tür dijital platformlardan yararlanmak için gerekli kaynaklara yeterli erişime sahip olmasını gerektirmiştir. 2019'da tamamlanan Amerikan toplum araştırmaları kurumuna (ACS) göre, 3 ila 18 yaş arası çocukları olan hanelerin %95'inde bir şekilde evde internet erişimi mevcut olduğu tespit edilmiştir.<sup>10</sup> Ayrıca, son anket istatistikleri, eğitim düzeyi ile aile geliri arasında evde internet erişimiyle doğru orantılı bir ilişki olduğunu göstermiştir.<sup>19</sup> Ankete katılan dış hekimliği öğrenci popülasyonununun eğitim durumu göz önüne alındığında, öğrencilerin %100'ünün bilgisayar veya çevrimiçi erişimle ilgili herhangi bir önemli sorun bildirmediğini görmek şaşırtıcı değildi.

Elektronik, sanal öğrenme ortamları için eğitim iki şekilde verilebilir: Senkronize veya asenkronize uzaktan eğitim. Senkronize eğitim yöntemleri için öğrenciler, grup sohbetleri, video konferans, canlı web seminerleri vb. aracılığıyla eğitmenlerle gerçek zamanlı olarak etkileşime girer. Kendi seçtikleri bir zamanda ve hızda bu kaynaklardan bilgi edinirler. Ankete katılan 2020 sınıfı için eğitimin son 10 haftasında uygulanan sanal Microsoft Teams formatı, çeşitli eş zamanlı sanal öğrenme sağlama yöntemleriyle düzenlenmiştir. Senkronize ve asenkronize grup arasında başarı ve sunum yöntemleri arasındaki öğrenci tercihleri ile ilgili önemli farklılıklar not edilebilir. Chen ve ark.<sup>20</sup> tarafından yürütülen bir çalışmada öğrencilerin canlı soru ve cevapların yanı sıra küçük grup tartışmaları ile senkronize etkileşimli sanal öğrenmeyi tercih ettiği gösterilmiştir. Bununla birlikte, öğrenciler için sabit internet bağlantısına erişim, çevresel rahatsızlıklar ve mali yük dahil olmak üzere sanal öğrenmeyle ilgili engeller ve zorluklar da mevcuttur.<sup>21</sup> Senkronize sanal oturumların sunumuyla ilgili bu faktörler göz önüne alındığında, asenkron eğitim, yukarıda belirtilen zorlukları daha iyi yönetmek için çalışmalarını kendi belirledikleri programa göre tamamlama

becerisine sahip, kendi kendini motive eden öğrenciler için benzer şekilde etkili olabilir. Asenkronize bir yapıya sahip sanal eğitim platformlarının öğrencilere sağladığı ek potansiyel avantajlar, dersleri kısmen veya tamamen tekrar tekrar izleyebilme ve incelemede faydalı görülürse dersin oynatma hızını değiştirebilme yeteneğidir. Yeung ve ark.<sup>22</sup> öğrencilerin yükseköğretimde kayıtlı ders içeriğine erişim konusunda güçlü öğrenci tercihlerine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Araştırmaları ayrıca, öğrencilerin yarısından fazlasının yüz yüze kurs süresince kayıtlı ders içeriğine erişeceğini ve dersleri daha sık kaçıran bireylerin ders içeriğine düzenli olarak devam edenlere göre daha az eriştiklerini göstermiştir. Bu bulgular, ders kayıtlarının, hastalıktan veya program çakışmalarından dolayı ara sıra bir dersi kaçıran öğrencilere devamsızlığı teşvik etmek yerine güvence sağlayabileceğine dair genel bir algıyla ilişkilidir. Sanal eğitimin çok yönlülüğü göz önüne alındığında, özellikle klinik tabanlı eğitimle ilgili olarak yüz yüze öğrenmenin belirlenmiş faydalarını gözden kaçırmak kolaydır. Nesnel yapılandırılmış klinik sınavlar (OSCE'ler) ve bir fizik muayene kursundaki kısa sınavlar ile ilgili son literatür, yüz yüze derslere düzenli olarak katılan öğrencilerde (>%50) bunun yerine daha sık sanal olarak izleyen öğrencilere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek test puanları bulunmuştur.<sup>23</sup> Test puanı farklılıkları doğası gereği daha küçüktü ve öğrenme stiline kendisine değil, bir yöntemi diğerine tercih eden öğrencilerle ilgili diğer faktörlere bağlanabilir. Sunum şeklinin ötesinde öğrenme çıktıları ile ilgili potansiyel olarak daha fazla değişken olduğu belirtilen bir diğer faktör, sınıfın mevcududur.<sup>24</sup> Senkron sanal öğrenme etkileşimleri, eş düzeyli veya öğrenci-öğretim üyesi etkileşimlerinin meydana gelme olasılığı açısından yüz yüze sınıf boyutuyla ilgili zorluklarla benzer şekilde karşılaştırılabilir. Tartışılan ve senkronize eğitim sunumunda uygulanabilen daha yeni teknolojik araçlar, daha büyük kayıtların olduğu kurslarda etkileşim endişelerinin üstesinden gelmeye potansiyel olarak yardımcı olabilir.

Bir öğrencinin genel bireysel motivasyonunun, bazı öğrencilerin başarılı olurken diğerlerinin sanal eğitim formatlarında daha fazla zorlukla karşılaştığına ilişkin olarak başarı için kilit bir faktör olarak vurgulanmıştır. Daha yüksek öğrenci motivasyonunun, öğrencilerin akranlar arası etkileşimi ve düzenli fakülte etkileşimi sanal eğitim yapısıyla bütünleştirildiğinde arttığı gösterilmiştir.<sup>25</sup> Mevcut ankette, bir öğrencinin Microsoft Teams sanal sunum sırasında akranlarıyla etkileşim kurma motivasyonuna kıyasla soru sorma veya öğretim üyeleriyle etkileşim kurma istekliliğiyle ilgili çelişkili yanıtlar bulunmuştur. Beş öğrenciden yaklaşık dördü, Microsoft Teams sanal sunum sırasında öğretim üyeleriyle etkileşimde daha rahat hissettiğini bildirirken, içerikle ilgili olarak akranlarıyla etkileşimde bulunma motivasyonu çoğunlukla değişmemiştir. Ara oturumları veya öğrenci mesajlaşma panolarını sistematik olarak bir sanal öğrenme müfredatına dahil etmek, geliştirilmiş akran katılımı raporlarını kolaylaştırabilir. Ancak gelecekteki senkronize eğitim uygulamalarında bu özellik, mevcut ankette bulunan bazı öğrencilerin dikkatini dağıtmayla ilgili zorluklara yardımcı olabilir. Öğrencilerin sanal öğrenme platformlarında diğer akranlarıyla etkileşime girme motivasyonunu artırmak için bir kaynağın belirlenmesi hem yüz yüze hem de sanal eğitim ortamlarında kolaylaştırılması gereken bir zorluk olan anonim olarak katılma becerisinde de olabilir. Jong ve ark.<sup>26</sup> anonim grup tartışmasının, lisans üniversite öğrencileri arasında yüz yüze grup tartışmalarına göre daha yüksek katılım oranlarını kolaylaştırdığını bulmuşlardır. Bu öğrenciler arasındaki tartışmaların genellikle daha bilgili katılımcıların kabul edilebilir cevaplar vermesi fikrine dayanmaktadır, bu da daha kısa tartışmalara ve öğrencilerin çoğunluğundan daha az faydalanmaya yol açmaktadır.



Yapılan bu ankette yanıt veren örneklem sayısının küçük olması, anketin uygulanabilirliğe ilgili not edilen en önemli sınırlamadır. Kurs değerlendirme anketleri için ortalama katılım oranları göz önüne alındığında yanıt oranı nispeten yüksekti, ancak katılan öğrencilerin katılmamayı seçenlere göre deneyimleri hakkında farklı düşüncelere sahip olan kısmıyla ilgili daha fazla seçim etkisi olabilir. Öğrencilerin daha önce hangi belirli sanal öğrenme platformlarını deneyimlediklerini ve bunların sanal eğitim çıktıları üzerindeki potansiyel etkilerini belirleyen gelecekteki araştırmalar, COVID-19 sonrası dönemde gelecekteki müfredat planlamasında kanıta dayalı iyileştirmeyi kolaylaştırmaya devam etmek için ilgi çekici bir konudur. Dış hekimliği eğitimindeki erken pandemik belirsizlikler nedeniyle anket aracını oluşturmak için mevcut olan sınırlı zaman çerçevesi, toplanan verilerin kararlılığını ve tutarlılığını sağlayan daha yeni bir yaklaşımla ilgili olarak izlenen tipik doğrulama sürecine ilişkin sınırlayıcı bir faktör sunmuştur. Gelecekteki çalışmalar, anket sorularını ideal olarak doğrulamak ve dağıtmadan önce tasarlamak için yeterli zamana sahip olacaktır. Öğrenciler deneyim kazandıkça ve sanal eğitim platformlarına karşı karşıya kalma süresi arttıkça, sanal eğitime uzun süre karşı karşıya kalmanın ardından algı ve performanstaki değişiklikleri belirleyen gelecekteki araştırmalar da daha fazla dikkat gerektirir. 2020 sınıfı, iki haftalık bir süre içinde geleneksel yüz yüze seminerlerden sanal seminerlere ani geçiş nedeniyle bir 'dahili kontrol' görevi görmüştür. Tipik ders değerlendirme anketlerinden farklı olarak, sanal Microsoft Teams seminer formatı, çeşitli seminer içeriği, yapısı ve öğretim üyeleri, öğrenci geri bildirimini üzerinde potansiyel etkisi olan ve Microsoft Teams sanal Eğitim formatıyla kısmen hafifletilen tüm faktörleri içermektedir.

## SONUÇ

COVID-19 bulaşısını azaltmayı hedefleyen aşular, tedaviler ve genel koruma uygulamaları daha yaygın hale geldikçe ve anlaşıldıkça, yükseköğretim kurumları kampüslerdeki yüz yüze sınıflara geri dönmeye başladı. Öğrenci değerlendirmelerini ve tercihlerini belirlemek için tasarlanan mevcut anketteki üç alanla ilgili bulgular, sanal eğitimin bu dağıtım yöntemini kolaylaştırmak için gerekli kaynaklara erişim konusunda kayda değer endişeler olmaksızın, kavramların daha iyi akılda tutulmasına ilişkin olarak dış hekimliği eğitimine sağladığı birçok potansiyel sürekli faydayı vurgulamaktadır. Sürekli zihinsel odaklanma akranlar arası etkileşimi azaltma konusunda bazı dış hekimliği öğrencileri için yüz yüze formatlara göre sanal eğitimin sunduğu zorluklarla ilgili daha fazla bilgi edinildi. Dış hekimliği eğitiminde, belirli bir öğrencinin sanal öğrenme platformunda çalışma rahatlığı ve gerekli ekipman kaynaklarına güvenilir erişime sahip olmasıyla ilgili önemli değişkenler dahil olmak üzere mevcut ve yakın tarihli yüksek öğretim anketlerinde görülen genel olarak iyileştirilmiş değerlendirmelere dayalı olarak hibrit bir eğitim formatına doğru gelecekte bir geçiş düşünülmelidir. Gelecekteki çalışmalarda sanal eğitimin başarısıyla ilgili faktörleri araştırmaya devam ederken, salgın öncesi ve sonrası zorunlu eğitimde bulunan farklılıklara ilişkin mevcut literatür verilerini ilişkilendirirken, bu konulara daha iyi bir bakış açısı sağlayacak ve dış hekimliği eğitiminde devam eden hibrit eğitim sunumunu ilerletmeye yardımcı olacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Paules CI, Marston HD, Fauci AS. Coronavirus infections-more than just the common cold. JAMA Published online January 23, 2020. doi: 10.1001/jama.2020.0757
2. Lee PI, Hsueh PR. Emerging threats from zoonotic coronaviruses-from SARS and

- MERS to 2019-nCoV. J Microbiol Immunol Infect 2020;53:365–367.
3. Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. Int J Oral Sci 2020;12: 9.
  4. Van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, Lloyd-Smith JO. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med 2020;382:1564–1567.
  5. Morawska L, Cao J. Airborne transmission of SARS-CoV-2: The world should face the reality. Environ Int 2020;139:105730.
  6. Lin L, Lu L, Cao W, et al. Hypothesis for potential pathogenesis of SARS-CoV-2 infection-a review of immune changes in patients with viral pneumonia. Emerg Microbes Infect 2020;9:1-14
  7. Centers for Disease Control and Prevention How COVID-19 spreads. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covid-spreads.html>
  8. Druss BG. Addressing the COVID-19 pandemic in populations with serious mental illness. JAMA Psychiatry 2020;77:891.
  9. Coulthard P. Dentistry and coronavirus (*COVID-19*) - moral decision-making. Brit Dent J 2020;228: 503-505.
  10. U.S. Department of Education-National Center for Education Statistics. Integrated Postsecondary Education Data System. 2019. Available online: [https://nces.ed.gov/programs/digest/d19/tables/dt19\\_311.22.asp](https://nces.ed.gov/programs/digest/d19/tables/dt19_311.22.asp)
  11. Machado RA, Bonan PRF, Perez DEDC, Martelli Júnior H. COVID-19 pandemic and the impact on dental education: Discussing current and future perspectives. Braz Oral Res 2020;34:e083.
  12. Van der Linden S, Roozenbeek J, Compton J. Inoculating against fake news about COVID-19. Front Psychol 2020;11:566790.
  13. Zou L, Ruan F, Huang M, Liang L, Huang H, Hong Z, Yu J, Kang M, Song Y, Xia J, Guo Q, Song T, He J, Yen HL, Peiris M, Wu J. SARS-CoV-2 viral load in upper respiratory specimens of infected patients. N Engl J Med 2020;382:1177–1179.
  14. Spanemberg JC, Simões CC, Cardoso JA. The impacts of the covid-19 pandemic on the teaching of dentistry in Brazil. J Dent Educ 2020;84:1185-1187.
  15. Zemouri C, de Soet H, Crielaard W, et al. A scoping review on bio-aerosols in healthcare and the dental environment. Plos One 2017;12: e0178007.
  16. Pei L, Wu H. Does online learning work better than offline learning in undergraduate medical education? A systematic review and meta-analysis. Med Educ 2019;24: 1666538.
  17. Vandenberg S, Magnuson M. A Comparison of Student and Faculty Attitudes on the use of Zoom, a video conferencing platform: A Mixed-Methods Study. Nurse Educ Pract 2021;54:103138.
  18. Khalid Z, Lee RC. Different Zoom Breakout Room Methods and Techniques' Effects on Engineering Students' Learning Outcomes for Engineering Courses. In Proceedings of the ASEE Conferences, Virtual Conference, 26–29 July 2021.
  19. Goldstein D, Popescu A, Hannah-Jones N. As school moves online, many students stay logged out. The New York Times 2020:6.
  20. Chen E, Kaczmarek K, Ohyama H. Student perceptions of distance learning strategies



- during COVID-19. J Dent Educ 2020;85:1190-1191.
21. Cao W, Fang Z, Hou G, Han M, Xu X, Dong J, et al. The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. Psychiatry Res 2020;287:112934.
  22. Yeung A, Raju S, Sharma MD. Online lecture recordings and lecture attendance: Investigating student preferences in a large first year psychology course. J Learn Des 2016;9:55-71.
  23. Mir MA, Marshall RJ, Evans RW, Hall RE, Duthie HL. Comparison between videotape and personal teaching as methods of communicating clinical skills to medical students. Br Med J (Clin Res Ed) 1984;289:31-34.
  24. Finlay M, Tinnion D, Simpson T. A virtual versus blended learning approach to higher education during the COVID-19 pandemic: the experiences of a sport and exercise science student cohort. J Hospit Leisure Sports Tourism Educ 2022; 100363. doi: 10.1016/j.jhlste.2021.100363.
  25. Regmi K, Jones L. A systematic review of the factors - enablers and barriers - affecting e-learning in health sciences education. BMC Med Educ 2020;20:91.
  26. Tang YM, Lau YY, Chau KY. Towards a sustainable online peer learning model based on student's perspectives. Educ Inf Technol (Dordr). 2022;27:12449-12468.

**Sorumlu Yazar:**

Dr. Öğretim Üyesi Firas SULEYMAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye, E-mail:suleyman-firas1988@hotmail.com

## PERİAPİKAL LEZYONLU DIŞLERİN CERRAHİ OLMAYAN ENDODONTİK TEDAVİSİ: VAKA SUNUMU SERİSİ

### NON-SURGICAL ENDODONTIC TREATMENT OF TEETH WITH PERIAPICAL LESIONS: CASE REPORT SERIES

Dt. Ceren YENİAY, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0001-9907-2060

#### ÖZ

Bu vaka sunumu serisinde periapikal lezyonlu dişlerde cerrahi olmayan kök kanal tedavisinin başarısı anlatıldı. İlk vakada daha önceden kanal tedavisi yapılan periapikal radyolüseni bulunan alt premolar dişin kanal tedavisinin yenilenmesinin ardından iyileşme anlatıldı. İkinci vakada üst birinci premolar dişte, üçüncü vakada ise alt çene büyük azı dişinde bulunan geniş periapikal lezyonun tedavisi anlatıldı. Vakalara baktığımızda cerrahi işleme gerek kalmadan standart prosedürle yapılan kanal tedavilerinde lezyon iyileşmesinin mümkün olduğu görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Endodonti, kök kanal tedavisi, periapikal lezyon

#### ABSTRACT

In this case report series, the success of non-surgical root canal treatment in teeth with periapical lesions is described. In the first case, healing was explained after the root canal treatment was renewed in the lower premolar tooth with periapical radiolucency, which was previously treated. The treatment of the large periapical lesion in the maxillary first premolar in the second case and in the mandibular molar in the third case was explained.

When we look at the cases, it is seen that it is possible to heal the lesion in root canal treatments performed with the standard procedure without the need for surgery.

**Keywords:** Endodontics, root canal treatment, periapical lesion

#### GİRİŞ

Apikal periodontitis, periapikal dokuların iltihaplanması ve radiküler bölgenin enfeksiyonları, endodontik tedavileri izleyen yaralanmalar ve kök kanal dolgu malzemelerinin sebep olduğu yıkım ile pulpa ve kök kanal boşluğunda oluşan hasarlara bir yanıt olarak tanımlanır.<sup>1</sup> Apikal periodontitis, apikal periodontitisin durumunu, ilerlemesini ve genişlemesini etkileyebilen inflamatuvar/antiinflamatuvar moleküller/mediatörler ve bunların etkileşimleri ile karmaşık bir patoloji olarak ele alınır. Apikal periodontitis oluşumunda oral mikrobiyotanın pulpa dokusunu enfekte ettiği ve diş pulpasının dejenerasyonuna neden olduğu görülmektedir. Ardışık olarak, mikroorganizmalar kök kanal sisteminde ilerler ve periapikal bölgeyi istila eder. Bununla birlikte konakçı, farklı mekanizmalar, çeşitli hücre tipleri ve savunma molekülleri yoluyla kendini savunur ve periapikal dokuları yok ederek apikal periodontitise neden olur.<sup>2</sup>

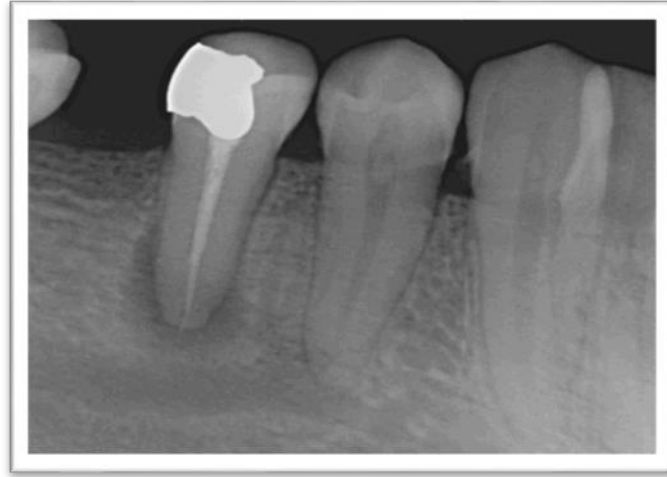
Periapikal radyolüseni bir veya iki cansız dişle bağlı olması, radyografide belirli sınırları olan yuvarlak olması ve saman renkli sıvının aspirasyonu veya kanaldan aspirasyonu durumunda kist olarak saptanabilir.<sup>3</sup> Büyük apikal lezyonlar cerrahi olmayan endodontik tedavi veya endodontik cerrahi alabilir, aksi takdirde diş çekimine yol açar.<sup>4</sup> Apikal lezyon



intrakanal endodontik tedavilere cevap vermezse cerrahi müdahale düşünülmelidir; bu prosedürler arasında periradiküler küretaj, apikal rezeksiyon ve marsupializasyon ve tüp dekompresyonu gibi daha basit teknikler yer alır.<sup>5</sup>

### VAKA SUNUMLARI

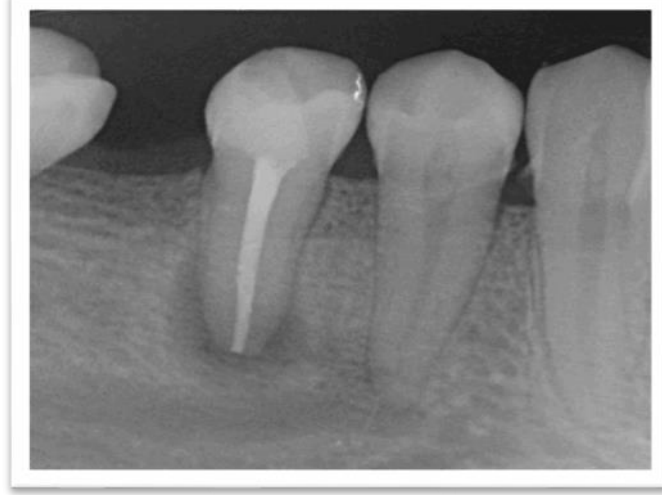
Vaka 1: 30 yaşındaki sistemik olarak sağlıklı kadın hasta ağrı şikayetiyle Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti bölümüne başvurdu. Hastanın yapılan klinik muayenesinde daha önceden kanal tedavisi yapılmış olan 45 numaralı dişte perküsyon hassasiyeti bulunup palpasyon gözlenmedi. Radyografik incelemede geniş lezyon tespit edildi (Şekil 1a).



Şekil 1a

İlgili dişe kök kanal tedavisi yenilenmesi endikasyonu konuldu. Lokal anestezi yapıldıktan sonra rubber dam takıldı. Mevcut amalgam restorasyon kaldırıldı ve giriş kavitesi açıldı. Çalışma boyu elektronik apex bulucu (Propex Pixi, Dentsply, Ballaigues, Switzerland) ile tespit edildi ve radyograf ile doğrulandı. Kök kanalı, her ege arasında %2,5'lik Sodyum hipoklorit (NaOCl) kullanılarak R25 (VDW, Münih, Almanya) R40 ve R50 ile genişletildi. Kök kanalının steril kâğıt konlar ile kurutulmasından sonra kalsiyum hidroksit kök kanalına yerleştirildi ve giriş kavitesi geçici dolgu maddesi ile kapatıldı.

Bir hafta sonra hasta tekrar randevuya çağırıldı. Kalsiyum hidroksit kök kanalından uzaklaştırıldı ve ilgili dişin asemptomatik olması nedeniyle kök kanalı son irrigasyonu 2ml %2.5'lik NaOCl, 2 ml %17' lik EDTA irrigasyonu yapıldıktan sonra 5 ml distile su ile irrigasyonu yapıldı. Kök kanalı steril kâğıt konlarla kurulandı ve kalsiyum hidroksit bazlı kök kanal dolgu malzemesi Sealapex ve guta perka ile lateral kondezasyon tekniği ile dolduruldu (Şekil 1b).



Şekil 1b

Daimî restorasyon kompozit dolgu ile yapıldı. İşlemden 1 yıl sonra alınan kontrol filminde lezyonun iyileştiği görülmektedir (Şekil 1c).



Şekil 1c

Vaka 2: 26 yaşındaki sistemik olarak sağlıklı erkek hasta ağrı şikayetiyle Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti bölümüne başvurdu. Hastanın yapılan klinik muayenesinde 14 numaralı derin amalgam restorasyonlu dişte perküsyon hassasiyeti bulunup palpasyon gözlenmedi. Radyografik incelemede geniş lezyon tespit edildi (Şekil 2a).



Şekil 2a

İlgili dişe kök kanal tedavisi endikasyonu konuldu. Lokal anestezi yapıldıktan sonra rubber dam takıldı. Mevcut amalgam restorasyon kaldırıldıktan sonra giriş kavitesi açıldı. Çalışma boyu elektronik apex bulucu (Propex Pixi ,Dentsply, Ballaigues, Switzerland) ile tespit edildi ve radyografik olarak doğrulandı. Kök kanalları, her eğe değişimi arasında %2.5'lik Sodyum hipoklorit (NaOCl) kullanılarak R25 (VDW, Münih, Almanya) R40 ile genişletildi. Kök kanallarının steril kağıt konlar ile kurutulmasını takiben kalsiyum hidroksit kök kanallarına yerleştirildi ve giriş kavitesi geçici dolgu maddesi ile kapatıldı.

Bir hafta sonra hasta tekrar randevuya çağırıldı. Kalsiyum hidroksit kök kanallarından uzaklaştırıldı ve ilgili dişin asemptomatik olması nedeniyle kök kanalı son irrigasyonu 2 ml %2.5'lik NaOCl, 2 ml %17' lik EDTA irrigasyonu yapıldıktan sonra 5 ml distile su ile irrigasyonu yapıldı. Kök kanalları steril kâğıt konlarla kurulandı ve kalsiyum hidroksit bazlı kök kanal dolgu malzemesi Sealapex ve guta perka ile lateral kondezasyon tekniği ile dolduruldu (Şekil 2b).



Şekil 2b

Daimî restorasyon kompozit dolgu ile yapıldı. İşlemden 6 ay (Şekil 2c) ve 2 yıl sonra (Şekil 2d) alınan kontrol filminde lezyonun iyileştiği görülmektedir.



Şekil 2c



Şekil 2d

Vaka 3: 22 yaşındaki sistemik olarak sağlıklı kadın hasta ağrı şikayetiyle Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti bölümüne başvurdu. Hastanın yapılan klinik muayenesinde 46 numaralı dişte perküsyon hassasiyeti bulunup palpasyon gözlenmedi. Radyografik incelemede geniş lezyon tespit edildi (Şekil 3a).



Şekil 3a

İlgili dişe kök kanal tedavisi endikasyonu konuldu. Lokal anestezi yapıldıktan sonra rubber dam takıldı ve giriş kavitesi açıldı. Çalışma boyu elektronik apex bulucu (Propex Pixi ,Dentsply, Ballaigues, Switzerland) ile tespit edildi ve radyografik olarak doğrulandı. Kök kanalları, her eğe değişimi arasında %2.5'lik Sodyum hipoklorit (NaOCl) kullanılarak mesial kanallar R25 (VDW, Münih, Almanya) R40 ile distal kanal R25, R40 ve R50 ile genişletildi. Kök kanallarının steril kâğıt konlar ile kurutulmasını takiben kalsiyum hidroksit kök kanallarına yerleştirildi ve giriş kavitesi geçici dolgu maddesi ile kapatıldı.

Üç hafta sonra hasta tekrar randevuya çağırıldı. Kalsiyum hidroksit kök kanallarından uzaklaştırıldı ve ilgili dişin asemptomatik olması nedeniyle kök kanalı son irrigasyonu 2ml %2.5'lik NaOCl, 2 ml %17' lik EDTA irrigasyonu yapıldıktan sonra 5 ml distile su ile irrigasyonu yapıldı. Kök kanalları steril kâğıt konlarla kurulandı ve kalsiyum hidroksit bazlı kök kanal dolgu malzemesi Sealapex ve guta perka ile soğuk lateral kondenzasyon tekniği ile dolduruldu. Daimî restorasyon kompozit dolgu ile yapıldı (Şekil 3b). İşlemden 3 ay sonra alınan kontrol filmde lezyonun iyileştiği görülmektedir (Şekil 3c).



Şekil 3b



Şekil 3c

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Periapikal lezyonlu vakalarda enfeksiyonu kontrol altına almak için belli süreler boyunca  $\text{Ca(OH)}_2$  uygulanarak pansuman yapılması başarıyı olumlu etkileyen bir faktördür.<sup>6</sup>

Geniş periapikal lezyonlarda geleneksel kök kanal tedavisi veya apikal rezeksiyon gibi cerrahi yöntemlerle tedavi konusunda görüş ayrılığı mevcuttur ancak yapılan birçok çalışmada 20 mm'ye kadar olan apikal lezyonların geleneksel kök kanal tedavisi ile iyileşme gösterdiği bildirilmiştir.<sup>7,8</sup>

Bu vaka serisinde dişler 3-6 ay ve 1 yıllık takiplerinde ağız içinde asemptomatik olarak işlevine devam etmektedir. Vakalara baktığımızda cerrahi işleme gerek kalmadan standart prosedürle yapılan kanal tedavilerinde lezyon iyileşmesinin mümkün olduğu görülmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Ørstavik D and Pitt Ford T. “Chapter 1: apical periodontitis: microbial infection and host responses,” in Essential Endodontology; Prevention and Treatment of Apical periodontitis, Wiley-Blackwell, London, Chichester, 2007:18-23.
2. de Almeida Gomes BPF and Herrera DR. “Etiologic role of root canal infection in apical periodontitis and its relationship with clinical symptomatology,” Brazilian Oral Res 2018;32:e69.
3. Sood N, Maheshwari N, Gothi R, Sood N. Treatment of large periapical cyst like lesion: a noninvasive approach: A report of two cases. Int J Clin Pediatric Dent 2015;8:133.
4. Ghorbanzadeh S, Ashraf H, Hosseinpour S, Ghorbanzadeh F. Nonsurgical management of a large periapical lesion: A case report. Iran Endod J 2017;12:253-256.
5. Öztan M. Endodontic treatment of teeth associated with a large periapical lesion. Int Endod J 2002;35:73-78.
6. Paredes-Vieyra J, Enriquez FJ. Success Rate of Single- versus Two-visit Root Canal Treatment of Teeth with Apical Periodontitis: A Randomized Controlled Trial. J Endod 2012;38:1164-1169.
7. Mirković S, Tadić A, Durdević Mirković T, Levakov A. Comparative analysis of accuracy of diagnosis of chronic periapical lesions made by clinical and histopathological examination. Med Pregl 2012;65:277-280.
8. Riccitiello F, Stabile P, Amato M, Rengo S, D'Ambrosio C. The treatment of the large periradicular endodontic injury. Minerva Stomatol 2011;60:417-426.

#### Sorumlu Yazar:

Dt. Ceren YENİAY

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı, Erzurum, Türkiye,

E-mail: drcerenyeniay@icloud.com

## TIP III DENS INVAGINATUS'UN CERRAHİ/CERRAHİ OLMAYAN KOMBINE TEDAVISI: VAKA RAPORU

### COMBINED SURGERY/NON-SURGERY OF TYPE III DENS INVAGINATUS: CASE REPORT

Arş. Gör. Dt. Feyza ÇETİNKAYA<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Ahter ŞANAL ÇIKMAN<sup>2</sup>, Arş. Gör. Dt.  
Merve ÇOBAN ÖKSÜZER<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı,  
Orcid: 0000-0003-0016-071X

<sup>2</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı,  
Orcid: 0000-0003-2145-5859

<sup>3</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı,  
Orcid: 0000-0003-3437-0969

#### ÖZ

**Amaç:** Dens invaginatus, kalsifikasyondan önce mine organının dental papillaya invajinasyonundan kaynaklanan bir anomalidir. Dişin karmaşık anatomisi, sürdükten sonraki birkaç yılda pulpa nekrozuna ve apeksin açık kalmasına neden olabilir. Bu vaka raporunda Tip III dens invaginatus bulunan immatur dişin endodontik tedavisi sunulmaktadır.

**Vaka:** Kliniğimize 22 numaralı dişinde şiddetli spontan ağrı şikayeti ile başvuran 15 yaşında bir erkek hastanın klinik ve radyografik muayenesi sonucunda kök gelişimini tamamlamamış dişte dens invaginatus olduğu tespit edildi ve dişe akut apikal periodontitis tanısı kondu. Detaylı inceleme için alınan CBCT'de invajinasyonun Tip 3 olduğu ve kökün distalinde bulunan büyük lezyonun apikal 2 mm'lik kısımda eksternal rezorpsiyona neden olduğu ve bukkal korteksin perfore olduğu belirlendi. Hastanın tedavisi cerrahi ile kombine endodontik tedavi olarak iki bölümde planlandı. Öncelikle invajine dişe, operasyon mikroskobu altında giriş kavitesi açıldı ve ayrı iki kök kanal orifisinden girilerek kök kanal preparasyonu yapıldı. Ultrasonik aktivasyon ile irrigasyon aktivasyonu sağlandıktan sonra kalsiyum hidroksit kanal içi medikament olarak yerleştirilip diş geçici olarak restore edildi. İkinci randevuda asemptomatik olan diş sıcak vertikal kondensasyon tekniği ile dolduruldu ve kompozit rezin ile restore edildi. Eksternal rezorpsiyonun tedavisi için cerrahi planlandı. Lokal anestezi altında yarım ay kesi yapıldı ve kemik defekti görüldü. Rezorpsiyon alanı kürete edilerek MTA ile dolduruldu ve flep orijinal pozisyonuna getirilip kapatıldı. 3, 6 ve 9 aylık takibinde diş asemptomatikti ve fonksiyondaydı, radyografik incelemelerde periapikal bölgede iyileşme gözlemlendi.

**Sonuç:** Bu vaka raporu, dens invaginatus tedavisinin, cerrahi ve cerrahi olmayan girişimlerin kombinasyonunu gerektirebileceğini ve olumlu sonuçların alınabileceğini ortaya koymuştur. Çekim kararı verilmeden önce farklı morfolojiye sahip dişlerin büyüme gelişim devam edene kadar ağızda tutulması önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Tip III dens invaginatus, kök kanal tedavisi, immatür daimi diş



## ABSTRACT

**Objective:** Dens invaginatus is an anomaly caused by invagination of the enamel organ into the dental papilla before calcification. The complex anatomy of the tooth can cause pulpal necrosis and apex to remain open after eruption. In this case report, the treatment of an immature tooth with Type-III dens invaginatus is presented.

**Case:** A 15-year-old male patient who applied to our clinic with the complaint of severe spontaneous pain in tooth number 22, it was detected that the tooth that had not completed root development had dense invaginatus and the tooth was diagnosed with acute apical periodontitis. In CBCT taken for detailed examination, it was determined that the Type-III invagination, the large lesion located distal to the root caused external resorption in the apical 2 mm part and the buccal cortex was perforated. The treatment of the patient was planned in two parts as surgery and combined endodontic treatment. An access cavity was opened to the invaginated tooth under the operating microscope, root canal preparation was made by entering through two separate root canal orifices. After providing ultrasonic irrigation activation, calcium hydroxide was placed and the tooth was temporarily restored. The tooth, which was asymptomatic at the second appointment, was filled with hot vertical condensation technique, restored with composite resin. Surgery was planned for the treatment of external resorption. The resorption area was curetted and filled with MTA. At 3, 6 and 9 months follow-up, the tooth was asymptomatic, radiographic examinations showed improvement in the periapical region.

**Conclusions:** This case report revealed that dens invaginatus may require surgical and non-surgical treatment and positive results can be obtained. Before the extraction decision, it is important to keep the teeth of different morphology in the mouth until the growth and development continues.

**Keywords:** immature permanent tooth, root canal treatment, type-III dens invaginatus

## GİRİŞ

Dens invaginatus, geniş bir morfolojik varyasyon yelpazesine sahip nadir görülen bir diş malformasyonudur. Etkilenen dişler, pulpa boşluğuna, köke ve bazen de kök apeksine kadar uzanabilen mine ve dentin kıvrımı gösterebilir.<sup>1</sup>

Dens invaginatus oluşumu için belirli teoriler öne sürülse de etiyojisi belirsizliğini korumaktadır. Kronfeld, dens invaginatusun, iç mine epitelinin büyümesindeki fokal başarısızlıktan kaynaklandığını ve bunun çevredeki normal epitelin proliferasyonuna ve sonunda statik alanın yutulmasına yol açtığını öne sürdü.<sup>2</sup> Oehlers,<sup>3</sup> diş gelişimi sırasında mine organının distorsiyonunun meydana geldiğini ve mine organının bir kısmının çıkıntı yapmasıyla sonuçlandığını ileri sürmüştür. Olası katkıda bulunan faktörler enfeksiyon, travma ve genetik olarak sayılabilir.<sup>4</sup>

Oehlers<sup>3</sup> tarafından dens invaginatus 3 tip olarak sınıflandırılmıştır.

Tip I. Mine-sement sınırını geçmeyen sadece krona bulunan invaginasyon

Tip II. Kökte 'blind sac' kapalı sonlu şekilde bulunan pulpa ile ilişkili veya ilişkili olmayan invaginasyon

Tip III. Kök boyunca bulunan, kök ucu veya periodontal bölgede ikinci bir foramen ile görülen invaginasyon

Bu vaka raporunda Tip III dens invaginatus bulunan immatur dişin endodontik tedavisi sunulmaktadır.

### VAKA SUNUMU

15 yaşındaki sağlıklı erkek hasta 22 numaralı dişindeki şiddetli spontan ağrı şikâyeti ile kliniğe başvurdu. Klinik testler, dişin perküsyon ve palpasyon hassasiyetinin olduğunu ortaya çıkardı. Radyografik incelemede maksiller sol lateral kesici dişin apeksinin distal yönüne bitişik bir radyolüsensi görüldü (Şekil 1).



Şekil 1. Preoperatif periapikal radyografi

Detaylı inceleme için hastadan KIBT (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi) alındı Şekil 2



Şekil 2. Preoperatif KIBT görüntüsü

Yapılan inceleme sonucunda tip III invaginasyon olduğu, kökün distalinde bulunan büyük lezyonun apikal 2 mm'lik kısımda eksternal rezorpsiyona neden olduğu ve bukkal korteksin perforasyonu olduğu belirlendi.

Cerrahi ile kombine endodontik tedavi olarak iki bölümde tedavi planlandı. Planlanan tedavi ve olasılıklar hastaya anlatılarak hastadan ve ebeveyninden onay alındıktan sonra tedaviye başlandı.

Diş anestezisi yapıldıktan sonra kök kanal tedavisine başlandı. İşlemler dental operasyon mikroskobu (Carl Zeiss, Suzhou, Çin) altında gerçekleştirildi. Rubber dam altında diş yüksek devirli aletlerle giriş kavitesi açıldı. Ayrı iki orifisten girilerek apeks bulucu (Root ZX, J Morita, Kyoto, Japonya) ile kök kanal boyları ölçüldü. Dens; Gates Glidden, el eğeleri (Nic, Shenzhen, Çin) ve 2 Shape (MicroMega, Besancon, Fransa) TS2 döner eğe ile mümkün olduğu kadar iyi debride edildi. Kanal mine ile kaplı olduğu için temizleme ve şekillendirme yöntemleri çok etkili değildi. İrrigasyon %5,25 sodyum hipoklorit ve %17 EDTA ile yapıldı. Woodpecker DTE S6 ultrasonik (DTE, Guilin Woodpecker Co., Guilin, Guangxi, Çin) cihazı ile irrigasyon aktivasyonu sağlandı. Kalsiyum hidroksit (İmicryl, Konya, Türkiye) kanal içi medikament olarak yerleştirilip diş cam iyonomer siman (Kavitan Pro, Spofa-Dental A.S, Çek Cumhuriyeti) ile geçici olarak restore edildi.

İkinci randevuda diş asemptomatikti ve %5,25'lik sodyum hipoklorit irrigasyonu ile kanaldan kalsiyum hidroksit uzaklaştırıldı. İrrigasyon aktivasyonunun ardından kök kanalları

paper point ile kurulandı. Kök kanalına pat (AH Plus, Dentsply, Amerika) uygulandıktan sonra diş sıcak vertikal kondensasyon tekniği ile dolduruldu ve kompozit rezin ile restore edildi.

Eksternal rezorbsiyonun tedavisi için cerrahi planlandı. Lokal anestezi altında lezyonu ortaya çıkarmak için yarım ay kesi yapıldı, ardından tam kalınlıkta flap kaldırıldı ve kemik defekti görüldü. Kökün apikaline zarar vermeden rezorbsiyon alanı kürete edildi. Cerrahi piyasemen ile apikal bölge rezeke edildi. Retrograd kavite, ultrasonik uçlar (Endo Success Apical Surgery Kit, Acteon, Canada) yardımıyla oluşturuldu. Retrograd kavite Endocem MTA Premixed (Maruchi, Wonju, Korea) ile dolduruldu ve flep orijinal pozisyonuna getirilip kapatıldı. İşlem sonrası hastadan periapikal radyografi alındı (Şekil 3).



Şekil 3. Postoperatif periapikal radyografi

Dişin 3, 6 ve 9 aylık takibinde diş asemptomatikti ve fonksiyondaydı (Şekil 4).



Şekil 4. Dokuz aylık takipte alınan periapikal radyografi

Yapılan radyografik incelemelerde periapikal bölgede iyileşme gözlemlendi. Hasta ortodontik tedavi için yönlendirildi.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Dens invaginasyon lezyonları genellikle etkilenen dişin insizal kenarı ve singulum altında radyolüsent cepler olarak görülebilir. Bu cepler mine ile çevrili olabilir, kronla sınırlı olabilir veya pulpayı içerebilmektedir.<sup>5</sup>

Dens invaginatusun teşhisi için periapikal radyografi genellikle tercih edilen görüntüleme yöntemidir. Ancak lezyonun tek bir görüntüde maskelenmediğinden emin olmak için farklı açılarda iki görüntü alınması faydalıdır.<sup>6</sup>

Preoperatif dens invaginatus lezyonlarının değerlendirilmesinde KIBT kullanımının faydalı olduğu gösterilmiştir. KIBT, dens invaginatus malformasyonlarında görülen karmaşık anatomik varyasyonların daha ayrıntılı bir 3D görünümünü sağlayabilir. Klinisyenin dişi etkileyen dens sınıfını teşhis etmesine yardımcı olabilir ve planlanan kök kanal tedavisini, özellikle apikal cerrahi planlanıyorsa komşu anatomik yapıların yakınlığını değerlendirmesine olanak tanır.<sup>7</sup> Bu nedenle bu vakada periapikal radyografiye ek olarak KIBT alındı.

Dens invaginatusa sahip dişlerde kök kanal tedavisi, öngörülemeyen kanal anatomisi ve invaginasyon yolunun mine ile kaplı olması sebebiyle zor olabilmektedir.<sup>1</sup> Kanal sisteminin yapısı nedeniyle kemomekanik preparasyon tam yapılamamaktadır. Kanal içi medikament olan kalsiyum hidroksit kullanılması, doku çözücü ve antimikrobiyal özelliklerinden dolayı seanslar arasında yararlıdır.<sup>8</sup> İrrigasyon solüsyonunun ultrasonik aktivasyonu dezenfeksiyonu artırmaktadır.<sup>9</sup> Farklı kök kanal anatomisine sahip dens invaginatuslu dişte bu nedenle ultrasonik aktivasyon kullanılmıştır.

Isıtılmış guta perka teknikleri kök kanal sistemindeki düzensizlikleri daha iyi doldurması nedeniyle bu tip vakalarda genellikle tercih edilmektedir.<sup>5,10</sup>

Bu tür vakalarda cerrahi olmayan tedavi ile kök kanal sisteminin tüm bölümlerine erişim sağlamak zor olduğu için tedavi başarısız olabilir.<sup>11</sup>

Bu vaka raporu ile dens invaginatus tedavisinin, cerrahi ve cerrahi olmayan girişimlerin kombinasyonunu gerektirebileceği ve olumlu sonuçların alınabileceği ortaya konmuştur. Çekim kararı verilmeden önce farklı morfolojiye sahip dişlerin büyüme gelişim devam edene kadar ağızda tutulması önemlidir. Dişin sağkalımının takibi için uzun dönem takipler yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Hülsmann M. Dens invaginatus: aetiology, classification, prevalence, diagnosis, and treatment considerations. *Int Endod J* 1997; 30:79-90.
2. Kronfeld R. Dens in Dente. *J Dent Res* 1934;14:49-66.
3. Oehlers F. Dens invaginatus (dilated composite odontome): I. Variations of the invagination process and associated anterior crown forms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1957;10:1204-1218.
4. Fischer C. Zur Frage des Dens in dente. *Deutsche Zahn-, Mundund Kieferheilkunde* 1936;3:621-634.
5. Gonçaves A, Gonçaves M, Oliveira D, Goncalves N. Dens invaginatus type III: report of a case and 10-year radiographic follow-up. *Int Endod J* 2002; 35:873-879.



6. Bishop K, Alani A. Dens invaginatus. Part 2: clinical, radiographic features and management options. *Int Endod J* 2008;41:1137-1154.
7. Patel S. The use of cone beam computed tomography in the conservative management of dens invaginatus: A case report. *Int Endod J* 2010;43:707-713.
8. 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.
9. Cunningham WT, Martin H, Pelleu Jr GB, Stoops DE. A comparison of antimicrobial effectiveness of endosonic and hand root canal therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;54:238-241.
10. Chen Y-HM, Tseng C-C, Harn W-M. Dens invaginatus: review of formation and morphology with 2 case reports. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86:347-352.
11. Rotstein I, Stabholz A, Heling I, Friedman S. Clinical considerations in the treatment of dens invaginatus. *Dent Traumatol* 1987;3:249-254.

**Sorumlu Yazar:**

Dt. Feyza ÇETİNKAYA

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı, Rize, Türkiye, E-mail: feyza.cetinkaya@erdogan.edu.tr

## GEBELİKTE GÖRÜLEN PİYOJENİK GRANÜLOM (GRANULOMA GRAVIDARUM): VAKA SUNUMU

### PYOGENIC GRANULOMA (GRANULOMA GRAVIDARUM) IN PREGNANCY: A CASE REPORT

Arş. Gör. Dt. Melek BEDER<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Hatice YEMENOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Ana Bilim Dalı, Orcid: 0009-0000-1483-3132

<sup>2</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0002-2532-2896

#### ÖZ

**Amaç:** Piyojenik granülom (PG) diş etinin travma, lokal irritasyonlar veya hormonal faktörlere bağlı oluşan selim, inflamatuvar, hiperplazik tümör benzeri bir lezyondur. Genellikle oral mukozada ve ciltte yaygın olarak görülür. Hormonların vasküler sistem üzerindeki etkisiyle hamile kadınlarda daha fazla görülmektedir. Hamilelikte görülen PG, 'granuloma gravidarum' (GD) olarak adlandırılır. Gebelerin ortalama %5'inde ve sıklıkla 1. trimester sonrası görülür. Erkek ve gebe olmayan kadın hastalarda görülen piyojenik granülom ile histopatolojik düzeyde bir farklılığı gösterilememiştir. Bu olgu sunumunun amacı, alt ön bölgedeki GD lezyonunun tedavisini sunmaktır.

**Olgu:** Hamileliğinin 2.trimesterinde olan 29 yaşında kadın hasta, diş etindeki şişlik ve kanama şikayetiyle kliniğimize başvurdu. Yapılan ağız içi muayenesinde alt santral ve lateral dişlerin vestibüler yüzeyinde, yaklaşık 0,8 x 0,9 cm çapında, kırmızı-mor renkli, sınırları belirgin ve kanamaya eğilimli lezyon görüldü. Radyografik muayenede herhangi bir bulgu yoktu.

Lezyonun kanama yapması ve çiğneme fonksiyonlarını etkilemesi nedeniyle cerrahi olarak uzaklaştırılmasına karar verildi. Cerrahisiz periodontal tedaviden sonra lezyon eksizyonel biyopsi ile alındı.

**Sonuç:** Histopatolojik incelemeden sonra PG tanısı kondu. Hastamız gebe olduğu için, aynı histolojik özelliklere sahip olan GD tanısı düşünüldü. Hasta kontrol randevularına çağırılarak hamilelik sürecinde takip edildi ve nüks tespit edilmedi. Hamilelik döneminde görülen PG hormonal değişikliklerle ilişkili olduğu ve gebelikte PG görülme riski yüksek olduğundan, lezyonun tanı ve tedavisinin bilinmesi önemlidir. Ayrıca, lezyonun gelişimini engellemek için hastaların ağız hijyeni eğitimi konusunda bilgilendirilmesi, hastalığın tanı ve tedavisinin sağlanması kadar önemlidir.

Anahtar Kelimeler: eksizyonel biyopsi, gebelik tümörü, piyojenik granülom

#### ABSTRACT

**Objective:** Pyogenic granuloma (PG) is a benign, inflammatory, hyperplastic tumor-like lesion that developed in gingiva due to trauma, local irritations or hormonal factors. It usually found on the oral mucosa and skin. It is more common in pregnant women due to the effect of hormones on the vascular system. PG seen during pregnancy is called 'granuloma gravidarum' (GD). It is seen often after the first trimester among 5% of pregnancies. There was no histopathological difference with pyogenic granuloma seen in male and non-pregnant female

patients. The aim of this case report is to evaluate the treatment of GD in the lower anterior region.

**Case:** A 29-year-old female patient who is in second trimester of pregnancy applied to our clinic with complaints swelling and bleeding in the gingiva. In intraoral examination, the lesion was approximately 0.8 x 0.9 cm in size, red-purple in color, well-circumscribed and bleeding tendency on the vestibular surface of the lower central and lateral teeth. There was no radiological finding. It was decided to surgically remove the lesion because it bleeds and affects chewing functions. After non-surgical periodontal treatment, the lesion was excised by excisional biopsy.

**Results:** PG was diagnosed after histopathological examination. Since our patient was pregnant, the diagnosis of GD which had the same histological features, was considered. The patient was followed during pregnancy and no recurrence was observed. It is important to know the diagnosis and treatment of the lesion, since PG seen during pregnancy is associated with hormonal changes and the risk of PG during pregnancy is high. In addition, informing patients about oral hygiene education is as important as providing the diagnosis and treatment of the disease in order to prevent the development of the lesion.

**Keywords:** Excisional biopsy, pregnancy tumor, pyogenic granuloma

## GİRİŞ

Piyojenik granülom (PG) vasküler tümörler arasında yer alan, etiyojisi tam olarak belli olmayan, çeşitli lokal irritasyonlara, travmaya ve/veya hormonal değişikliklere (gebelik, oral kontraseptifler) bağlı gelişen, diş etinin inflamatuvar, hiperplazik, iyi huylu bir lezyondur.<sup>1,2</sup> Genellikle ciltte ve oral mukozada yaygın olarak görülür. Lezyon herhangi bir yaş aralığında görülebilse de genellikle üreme dönemindeki genç kadınlarda ve özellikle kötü ağız hijyenine sahip gebelerde görülür.<sup>3,4</sup> Hamile kadınlarda hormonal değişikliklere bağlı olarak görülme sıklığı daha fazladır. Hamilelikte görülen PG, ‘granuloma gravidarum’ (GD) olarak adlandırılır.<sup>5,6</sup> Gebelerin ortalama %5’inde ve sıklıkla 2. ve 3. trimesterlerde görülmektedir.<sup>7</sup> Lezyonda çiğneme ve konuşma fonksiyonlarında kısıtlılık, kanamaya yatkınlık gözlenir. Erkeklerde ve gebe olmayan kadın hastalarda görülen PG ile GD arasında histopatolojik ve klinik olarak farklılık gözlenmemiştir.<sup>4,7</sup> PG’nin gebelerde daha fazla görülmesinin nedeninin progesteron ve östrojen hormonlarındaki artış olduğu düşünülmektedir.<sup>8</sup> PG tedavisi için genellikle gebelik sürecinin sona ermesiyle birlikte takip düşünülür fakat lezyonun oral fonksiyonları bozması, spontan kanamaya neden olması ve gebelik sonrası gerilememesi gibi durumlar söz konusu olduğunda cerrahi yaklaşım gündeme gelir.<sup>7</sup> Gebelik sırasında uygulanan cerrahi işlemler sonrasında çeşitli nedenlerle GD tekrarlayabilir.

## OLGU SUNUMU

Hamileliğinin 2. trimesterinde olan 29 yaşında kadın hasta, diş etindeki şişlik ve kanama şikâyeti ile Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Ana Bilim Dalı’na başvurdu. Hastadan bilgilendirilmiş onam formu alındı ve yapılan ağız içi muayenesinde alt santral ve lateral dişlerin vestibüler yüzeyinde, yaklaşık 0,8 x 0,9 cm çapında, kırmızı-mor renkli, sınırları belirgin ve kanamaya eğilimli lezyon görüldü (Şekil 1).





Şekil 1. Lezyonun ağız içi görüntüsü (Başlangıç)

Radyografik olarak herhangi bir bulgu yoktu. Hastanın çiğneme fonksiyonlarını etkilemesi ve kanama yapması sebebiyle lezyonun cerrahi olarak uzaklaştırılmasına karar verildi. Hastanın cerrahisiz periodontal tedavisi yapıldı (Şekil 2).



Şekil 2. Cerrahisiz periodontal tedavi sonrası 7. gün

Cerrahisiz periodontal tedavi yapıldıktan 1 hafta sonra lezyon eksizyonel biyopsi ile alındı ve alınan örnek %10'luk formaldehit içerisinde histopatolojik inceleme için gönderildi.

Yapılan incelemelerde lezyona PG tanısı konuldu. Hastamız gebe olduğu için, aynı histolojik özelliklere sahip olan GD tanısı düşünüldü. Hasta, hamilelik süresi boyunca kontrol randevularına çağırılarak takip edildi ve herhangi bir nüks tespit edilmedi (Şekil 3).



Şekil 3. Operasyon sonrası 3 aylık kontrol görüntüsü

## TARTIŞMA

PG, hamile kadınlarda ağız hijyeni yetersizliği, diş taşı/plak birikimi, taşkın restorasyonlar gibi kronik irritasyonları, travma veya hormonal değişiklikleri izleyen inflamatuvar bir cevaptır. Nadiren sert damakta gözlenir. Rapor edilen vakaların %75'inden fazlası interdental papil bölgesindedir. Bu patoloji, hayatın 2. ve 3. dekatlarında daha yaygındır. Kadınlar, erkeklerden daha fazla etkilenir. Gebe kadınlarda PG prevalansı %5 ile %8 arasında değişmektedir. Yaygın olarak gebeliğin ilk trimesterinden sonra görülür ve hormon bağımlı bir lezyon olarak kabul edilir.<sup>8</sup> Gerçekten de cinsiyet hormonlarının (östrojen ve progesteron) yüksek seviyesi, inflamatuvar dokularda anjiyojenik faktörlerin ekspresyonunu uyarır.<sup>9</sup> Vasküler morfogenezde önemli rol oynayan bu faktörler, hamilelik sırasında piyojenik granülomlarda yüksek miktarlarda ve doğumdan sonra az miktarda bulunur.<sup>10,11</sup>

Klinik olarak PG sıklıkla ağrısız, sapsız veya sapsız, asemptomatik, pürüzsüz veya lobüle bir yüzeye sahip, yumuşak kıvamlı, kırmızı-mor renkli, kanamaya yatkın bir kitle olarak kendini gösterir. Lezyon ülsere olabilir. Boyutları birkaç milimetreden birkaç santimetreye kadar değişir. PG'nin büyümesi yavaştır ancak hızlı büyüme dönemleri de olabilir.<sup>12-14</sup> Ayırıcı tanıda periferik dev hücreli granülom, periferik ossifiye fibroma ve hemanjiyom değerlendirilir.<sup>12,14-16</sup> Ayrıca, primer veya metastatik bir malign lezyona (skuamöz hücreli karsinom, fibrosarkom, anjiyosarkom, lösemi veya non-Hodgkin lenfoma) da benzeyebilir.<sup>12,16</sup>

Gebelik sırasında yapılan cerrahi işlem sonrası nüks ihtimali olduğundan ve hamilelik sonrası lezyonlar kendiliğinden gerileyebileceğinden dolayı cerrahi eksizyon nadiren tercih edilir. Ancak, lezyonun spontan kanamaya neden olması, hastanın konuşma ve çiğneme fonksiyonlarını engellemesi halinde cerrahi müdahale yapılabilir.<sup>7</sup> PG'de genellikle başarı sağlanan tedavi şekli konservatif cerrahi eksizyondur. Basit cerrahi müdahalede nüks oranı %5 civarında belirtilmiştir.<sup>17</sup> Nüks riskini azaltmak için etiyolojik faktörler ortadan kaldırılmalıdır.<sup>11,12,14</sup> Gebelikte meydana gelen PG'lerin çoğu doğumdan sonra azalır.<sup>12,14</sup> Bu

vakada, hamileliğin 2. trimesterinde olan hastanın konuşma ve çiğneme fonksiyonlarını engellemesi ve kanama yapması sebebiyle lezyon cerrahi olarak eksize edildi.

## SONUÇ

Hamilelik döneminde görülen PG hormonal değişikliklerle ilişkilidir ve gebelikte PG görülme riski yüksek olduğundan, lezyonun tanı ve tedavisinin bilinmesi önemlidir. Ayrıca, lezyonun gelişimini engellemek için hastaların ağız hijyeni eğitimi konusunda bilgilendirilmesi, hastalığın tanı ve tedavisinin sağlanması kadar önemlidir.

## KAYNAKLAR

1. Regezi JA, Sciubba JJ, Jordan RCK. Oral Pathology: Clinical Pathologic Considerations. 4th Edition, Philadelphia: WB Saunders 2003:115-116.
2. Whitaker SB, Bouquot JE, Alimario AE, Whitaker TJ Jr. Identification and semiquantification of estrogen and progesterone receptors in pyogenic granulomas of pregnancy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1994;78:755-760.
3. Saruhanoğlu A, Alkan B, Tekkesin MS, Koray M, Tanyeri H. Pyogenic Granuloma in Pregnancy (Pregnancy Tumour): Case Report. İstanbul Üniv Diş Hek Fak Derg 2013; 47:50-53.
4. Bodur S, Özcan E, Gün İ. Gebeliğin periodontolojik hastalığı: gingivanın hamilelik tümörü. Perinatoloji Derg 2010;18:55-58.
5. Mills SE, Gaffey HF, Frierson Jr. Vascular lesions predilection the head and neck region. In: Michael J. Gaffey eds. Tumors of the Upper Aerodigestive Tract and Ear (Atlas of Tumor Pathology) Michigan: Armed Forces Institute of Pathology 2000;243-247.
6. Karagama YG, Howart K, Steel PRM, Spancer MG. Lobular capillary haemangioma of the nasal vestibule: a rare entity. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2002;66:71-75.
7. Sills ES, Zegarelli DJ, Hoschander MM, Strider WE. Clinical diagnosis and management of hormonally responsive oral pregnancy tumor (pyogenic granuloma). J Reprod Med 1996;41:467-470.
8. Hamdoun R, Ennibi OK, Amine C. Pyogenic Granuloma of the Gingiva: A Case Report. Int J Contemp Med Res 2018;5:11.
9. Martins-Filho PRS, Piva MR, Da Silva LCF, Reinheimer DM, Santos TS. Aggressive pregnancy tumor (pyogenic granuloma) with extensive alveolar bone loss mimicking a malignant tumor: case report and review of literature. Int J Morphol 2011;29:164-167.
10. Aghbali AA, Hosseini SV, Harasi B, Janani M, Mahmoudi SM. Reactive Hyperplasia of the Oral Cavity: A Survey of 197 Cases in Tabriz, Northwest Iran. J Dent Res Dent Clin Dent Prospect 2010;4:87-89.
11. Wauters O, Sabatiello M, Nikkels-Tassoudji N, et al. Pyogenic granuloma. Ann Dermatol Venereol 2010;137:238-242.
12. Gomes Sr, Shakir QJ, Thaker PV, Tavadia JK. Pyogenic granuloma of the gingiva: amisnomer? a case report and review of literature. J Indian Soc Periodontol 2013;17: 514-519.
13. Dave B, Sodani V, Shah HG, Bahuguna R. Extra gingival pyogenic granuloma. A case report. J Adv Dent Res 2010;2:1-3.
14. Sachdeva Sk. Extra gingival pyogenic granuloma: an unusual clinical presentation. J Dent (Shiraz) 2015;16:282-285.



15. Mubeen K, Vijayalakshmi Kr, Abhishek Rp. Oral pyogenic granuloma with mandible involvement: an unusual presentation. J Dent Oral Hyg 2011;3:6-9.
16. Krishnapillai R, Punnoose K, Angadi PV, Koneru A. Oral pyogenic granuloma- a review of 215 cases in South Indian Teaching Hospital, Karnataka, over a period of 20 years. Oral Maxillofac Surg 2012;16:305-309.
17. Al-Khateeb T. Ababneh, K. Oral pyogenic granuloma in Jordanians: a retrospective analysis of 108 cases. J Oral Maxillofac Surg 2003;61:1285-1288.

**Sorumlu Yazar:**

Arş. Gör. Dt. Melek BEDER

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Ana Bilim Dalı,  
Rize, Türkiye, melek.beder@erdogan.edu.tr

## SERBEST DİŞ ETİ GREFTİ: OLGU SUNUMU FREE GINGIVAL GRAFT: A CASE REPORT

Arş. Gör. Dt. Melek BEDER<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Hatice YEMENOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Ana Bilim Dalı, Orcid: 0009-0000-1483-3132

<sup>2</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0002-2532-2896

### ÖZ

**Amaç:** Keratinize diş eti, serbest diş eti kenarından mukogingival hatta uzanan alan olarak tanımlanır. Vestibuler sulkus derinliği ve keratinize diş eti miktarının yetersiz olduğu durumlarda, periodontal sağlığın idamesinde güçlük yaşandığı gösterilmiştir. Bu olgu sunumunun amacı, alt ön bölgedeki yetersiz keratinize diş eti olan ve serbest diş eti grefti (SDG) uygulaması yapılan hastanın klinik sonuçları ve takibinin paylaşılmasıdır.

**Olgu:** 33 yaşında sistemik olarak sağlıklı kadın hasta, alt santral dişin vestibuler bölgesindeki diş eti çekilmesinden kaynaklı hassasiyet ve estetik problemler nedeniyle kliniğimize başvurdu. Yapılan ağız içi muayenede, keratinize diş eti miktarının ve vestibuler sulkus derinliğinin yetersiz olduğu belirlendi. Cerrahisiz periodontal tedavinin ardından SDG yapıldı. Dikişler operasyondan 10 gün sonra alındı.

**Sonuç:** Cerrahi işlemin ardından 3 aylık takiplerde herhangi bir komplikasyon gözlenmedi. Yapılan kontrollerde keratinize diş eti genişliği ve vestibuler sulkus derinliğinde artış, açık kök yüzeyinde kapanma olduğu gözlemlendi. SDG operasyonları kök yüzey kapama ve keratinize diş eti bandını arttırmada iyi bir tedavi seçeneği olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** diş eti çekilmesi, keratinize diş eti, serbest diş eti grefti

### ABSTRACT

**Objective:** Keratinized gingiva is defined as the area extending from the free gingival margin to the mucogingival line. It has been shown that there is difficulty in maintaining periodontal health in cases where the depth of the vestibular sulcus and the amount of keratinized gingiva are insufficient. The purpose of this case report is to share the clinical results and follow-up of a patient with insufficient keratinized gingiva in the lower anterior region and free gingival graft (FGG) application.

**Case:** A 33-year-old, systemically healthy female patient was applied to our clinic due to sensitivity and aesthetic problems caused by gingival recession in the vestibular region of mandibular central tooth. In the intraoral examination, it was determined that the amount of keratinized gingiva and the depth of the vestibular sulcus were insufficient. After non-surgical periodontal treatment, FGG was performed. Sutures were removed 10 days after the operation.

**Results:** No complications were observed in the 3-month follow-up after the surgical procedure. In the controls, an increase in the width of the keratinized gingiva and the depth of the vestibular sulcus, and closure on the open root surface were observed. FGG operations can

be a good treatment option for root surface closure and increasing the keratinized gingival band.

**Keywords:** free gingival graft, gingival recession, keratinized gingiva

## GİRİŞ

Keratinize diş eti, yapışık ve serbest diş etini içeren, serbest diş eti kenarından (gingival marjin) mukogingival sınıra kadar uzanan alan olarak tanımlanır.<sup>1</sup> Bazı araştırmacılar, keratinize diş eti varlığının periodonsiyum sağlığını etkilemediğini gösteren çalışmalar yapmış olsalar da, aksini savunan çalışmalar çoğunluktadır.<sup>2-8</sup> Lang ve Loe,<sup>9</sup> yaptıkları bir çalışmada 2 mm'den az keratinize diş eti genişliği olan alanlarda, diş yüzeylerinde plak birikimi olmasa da diş etinde inflamasyon gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Diş eti çekilmesi, ortodontik tedavi, yetersiz plak kontrolü, yüksek frenulum ataçmanı, sığ vestibul sulkus ve ince periodonsiyum gibi mukogingival problemler diş etini ogmente etmeyi gerektirebilir.<sup>10-16</sup> Bunun için de, serbest diş eti grefti (SDG), laterale kaydırılan flep, koronale kaydırılan flep ve çift papilla grefti gibi çeşitli teknikler kullanılmaktadır.<sup>17-23</sup> SDG, 1963 yılında Björn tarafından tanımlandığından beri, periodontal cerrahide kök yüzeyini kapatmak ve keratinize doku genişliğini arttırmak için yaygın olarak kullanılmıştır.<sup>24</sup> Tekniğin öngörülebilirliği, yeni oluşturulan keratinize doku stabilitesini gösteren birçok klinik çalışmada belirtilmiştir.<sup>25-28</sup>

Bu olgu sunumunda da diş eti çekilmesi ve hassasiyet şikâyeti olan hastaya uygulanan SDG uygulaması anlatılmaktadır.

## OLGU SUNUMU

33 yaşında sistemik olarak sağlıklı kadın hasta, alt santral dişin vestibuler bölgesindeki diş eti çekilmesinden kaynaklı hassasiyet ve estetik problemler nedeniyle Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji kliniğine başvurdu. Radyografik muayenede diş ve çevre dokularında bir problem gözlenmedi. Yapılan ağız içi muayenede ilgili bölgedeki diş eti çekilmesi 5 mm olarak ölçüldü (Şekil 1,2).



Şekil 1. İlk muayenedeki klinik görüntü



Şekil 2. Diş eti çekilmesi miktarı

Hastaya, cerrahisiz periodontal tedavinin ardından SDG planlandı. Hastadan bilgilendirilmiş onam formu alındıktan sonra lokal anestezi altında alıcı saha hazırlandı. Mukogingival birleşim ve diş eti kenarına gerekli insizyonlar yapılarak periosta zarar vermeden yarım kalınlık flep kaldırıldı ve en apikal noktadan periost dikişleri atılarak doku

sabitlendi. Palatinal bölgeden alınacak greftin boyutları periodontal sond ile ölçüldü. Daha sonra sağ üst palatinal bölgeden 15 numaralı bistüri ile SDG alındı ve hazırlanan alıcı sahaya 5-0 rezorbe sütür ile adapte edildi. Operasyondan 10 gün sonra dikişler alındı (Şekil 3).



Şekil 3. Post op 10. gün

Cerrahi işlemin ardından yapılan takiplerde herhangi bir komplikasyon gözlenmedi (Şekil 4,5).



Şekil 4. Post op 18. gün



Şekil 5. Post op 28. gün

Yapılan kontrollerde keratinize diş eti genişliği ve vestibuler sulkus derinliğinde artış, açık kök yüzeyinde kapanma olduğu gözlemlendi (Şekil 6).



Şekil 6. Post-op 45. gün

## TARTIŞMA

Periodontal sağlığın sürekliliği için keratinize diş etinin gerekli olup olmadığı günümüze kadar araştırılan bir konudur.<sup>8,15,29,30</sup> Diş eti çekilmesiyle ilişkili etiyolojik faktörler arasında, hatalı diş fırçalama, hatalı diş konumları, inflamatuvar periodontal hastalık, yüksek frenulum ataçmanı, okluzal travma ve ortodontik kuvvetler vardır.<sup>31,32</sup> Diş eti çekilmesinin cerrahi olarak tedavi edilmesindeki amaçlar arasında, açıkta kalan kök yüzeylerini kapatmak, etkili plak kontrolünü sağlamak, estetik görünümü iyileştirmenin yanı sıra, aktif çekilmenin ilerlemesini engellemek, yapışık dişeti genişliğini arttırmak ve aşırı duyarlılığı azaltmak yer alır.

Keratinize diş etini arttırmak için çeşitli yöntemler vardır.<sup>33,34</sup> Bunlar içinde en iyi sonuç veren yöntem SDG'dir.<sup>35,36</sup> Ancak bu yöntemin donör saha olması nedeniyle ikinci bir yara bölgesi oluşması gibi olumsuzlukları da vardır.<sup>15</sup> Vestibuler sulkus derinliğini ve keratinize diş eti miktarını arttırmak için yapılan vestibül derinleştirme tekniklerinde istenilen miktarda keratinize diş eti bandı oluşturulamaması nedeniyle, bu amaçla uygulanması tercih edilmemektedir.<sup>37,38</sup> Bertoldi ve ark.<sup>39</sup> yaptıkları bir çalışmada, SDG ve modifiye apikale pozisyone flep tekniklerini karşılaştırmış ve SDG'yi daha başarılı bulmuştur. Ancak, modifiye apikale pozisyone flep tekniğinin ikinci bir yara bölgesi oluşturulmaması ve 2 mm üzerinde keratinize diş eti genişliğine ulaşılabilmesi nedeniyle, SDG'ye alternatif olabileceğini bildirmiştir. 1963 yılında Björn tarafından tanımlanan SDG prosedürü ise periodontal cerrahide yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.<sup>24</sup>

Hall ve ark.<sup>40</sup> 1977'de yaptıkları çalışmada, yetersiz yapışık diş eti genişliği varlığının tek başına plastik periodontal cerrahi endikasyonu olmadığını, eğer iyi oral hijyene rağmen diş eti çekilmesi ve inflamasyon sürüyorsa keratinize diş eti miktarını arttırmak için SDG uygulamasının yapılabileceğini belirtmiştir. Günümüzde SDG altın standart olarak kabul edilmektedir.<sup>41,42</sup> Bu vakada yapışık diş eti genişliğinin artırılması ve yeterli vestibüler sulkus derinliğinin sağlanabilmesi amacıyla SDG uygulaması tercih edilmiştir.

Amerikan Periodontoloji Akademisi'nin 2015 yılında yaptığı çalışmada, diş eti arttırma yöntemleri arasında öncelikli olarak subepitelyal bağ dokusu kullanılması önerilmiştir.<sup>43</sup> Bu vakada, yeterli sulkus derinliğinin oluşturulabilmesi amacıyla SDG uygulandı. Ancak, SDG uygulamasının bağ dokusu grefti yöntemlerine göre birtakım



dezavantajları olması nedeniyle, özellikle estetik alanlarda alternatif yöntemlerin uygulanması önerilmektedir.<sup>36,44,45</sup>

## SONUÇ

SDG operasyonları, açık kök yüzeylerini kapatmak, vestibuler sulkus derinliğini arttırmak ve keratinize diş eti bandını arttırmak için iyi bir tedavi seçeneği olabilir.

## KAYNAKLAR

1. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Chapter 1. Clinical periodontology and implant dentistry. In: Lindhe J, Karring T, Araitjo M, eds. Anatomy of the Periodontium. John Wiley & Sons 2009.
2. Dorfman HS, Kennedy JE, Bird WC. Longitudinal evaluation of free autogenous gingival grafts. J Clin Periodontol 1980; 7: 316–324.
3. Dorfman HS, Kennedy JE, Bird WC. Longitudinal evaluation of free autogenous gingival grafts. A four year report. J Periodontol 1982;53:349-352.
4. Wennström J, Lindhe J, Nyman S. Role of keratinized gingiva for gingival health. Clinical and histologic study of normal and regenerated gingival tissue in dogs. J Clin Periodontol 1981;8:311-328.
5. Wennström JL. Lack of association between width of attached gingiva and development of soft tissue recession. A 5-year longitudinal study. J Clin Periodontol 1987;14:181-184.
6. Wennström J, Lindhe J. Plaque-induced gingival inflammation in the absence of attached gingiva in dogs. J Clin Periodontol 1983;10:266-276.
7. Miyasato, Crigger & Egelberg. Gingival condition in areas of minimal and appreciable width of keratinized gingival. J Clin Periodontol 1977;4:200-209.
8. Nevins M, Nevins ML, Kim, Schupbach & Kim. The use of mucograft collagen matrix to augment the zone of keratinized tissue around teeth: a pilot study. J Periodontics Restorative Dent 2011;31:367-373.
9. Lang NP, Loe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. J Periodontal 1972;43:623-627.
10. Batenhorst KF, Bowers GM, Williams JE Jr. Tissue changes resulting from facial tipping and extrusion of incisors in monkeys. J Periodontol 1974;45:660-668.
11. Coatoam GW, Behrents RG, Bissada NF. The width of keratinized gingiva during orthodontic treatment: its significance and impact on periodontal status. J Periodontol 1981;52:307-313.
12. Ericsson I, Lindhe J. Recession in sites with inadequate width of the keratinized gingiva. An experimental study in the dog. J Clin Periodontol 1984;11:95-103.
13. Foushee DG, Moriarty JD, Simpson DM. Effects of mandibular orthognathic treatment on mucogingival tissues. J Periodontol 1985;56:727-733.
14. Stetler KJ, Bissada NF. Significance of the width of keratinized gingiva on the periodontal status of teeth with submarginal restorations. J Periodontol 1987;58:696-700.
15. Agarwal, Tarun Kumar & Mehta. Comparative evaluation of free gingival graft and AlloDerm® in enhancing the width of attached gingival: A clinical study. Contemp Clin Dent 2015;6:483-488.



16. Carlos MC, Muyco MM, Caliwag MC, Fajardo JA, Uy HG. The prevalence and distribution of gingival recession among U.E. dental students with a high standard of oral hygiene. *J Philipp Dent Assoc* 1995;47:27-48.
17. HC Sullivan ve JH Atkins. Serbest otojen dişeti greftleri. I. Başarılı aşılamamın ilkeleri. *Periodontics* 1968;6:121-129.
18. PD Miller Jr. Sitrik asit uygulamasını takiben serbest yumuşak doku otogrefti kullanılarak kök kaplama. III. Derin durgunluk alanlarında başarılı ve öngörülebilir bir prosedür. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5:14-37.
19. H Grupe, R Warren. Sürgülü flep operasyonu ile diş eti kusurlarının onarımı. *J Periodontol* 1956;27:92-95.
20. RG Caffesse, EA Guinard. Lokalize dişeti çekilmelerinin tedavisi. Kısım IV. Üç yıl sonra sonuçlar. *J Periodontol* 1980;51:167-170.
21. EP Allen, PD Miller Jr. Mevcut diş etinin koronal yerleşimi: sığ marjinal doku durgunluğunun tedavisinde kısa vadeli sonuçlar. *J Periodontol* 1989;60:316-319.
22. RJ Harris, AW Harris. Kakmalı kenarlara sahip koronal olarak konumlandırılmış pedikül grefti: sığ kusurların kök kaplamasını elde etmek için öngörülebilir bir yöntem. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:228-241.
23. DW Cohen, SE Ross. Periyodontal tedavide çift papilla yeniden konumlandırılmış kanat. *J Periodontol* 1968;39:65-70.
24. Björn H. Free transplantation of gingiva propria. *Odontol* 1963;22:684-689.
25. de Trey E, Bernimoulin JP. Influence of free gingival grafts on the health of the marginal gingiva. *J Clin Periodontol* 1980;7:381-393.
26. Dorfman HS, Kennedy JE, Bird WC. Longitudinal evaluation of free autogenous gingival grafts. *J Clin Periodontol* 1980;7:316-324.
27. Dorfman HS, Kennedy JE, Bird WC. Longitudinal evaluation of free autogenous gingival grafts. A four year report. *J Periodontol* 1982; 53: 349-352.
28. Edel A. Clinical evaluation of free connective tissue grafts used to increase the width of keratinized gingiva. *J Clin Periodontol* 1974;1:185-196.
29. Mehta, P, Lim, LP. The width of the attached gingiva— Much ado about nothing? *J Dent* 2010;38:517-525.
30. Miyasato M, Crigger M, Egelber J. Gingival condition in areas of minimal and appreciable width of keratinized gingival. *J Clin Periodontol* 1977;4:200-209.
31. GG Steiner, JK Pearson ve J Ainamo. Maymunlarda labiyal diş hareketinin bir sonucu olarak marjinal periodonsiyumdaki değişiklikler. *J Periodontol* 1981;52:314-320.
32. J Ainamo, L Paloheimo, A Nordblad, H Murtomaa. Finlandiya, Espoo'da 7, 12 ve 17 yaşındaki okul çocuklarında diş eti çekilmesi. *Community Dent Oral Epidemiol* 1986; 14:283-286.
33. Bohannon HM. Studies in the Alteration of Vestibular Depth I. Complete Denudation. *J Periodontol* 1962;33:120-128.
34. Scarano A, Barros RRM, Lezzi G, Piattelli A, Novaes AB. Acellular Dermal Matrix Graft for Gingival Augmentation: A Preliminary Clinical, Histologic, and Ultrastructural Evaluation. *J Periodontol* 2009;80:253-259.
35. Cevallos CAR, de Resende DRB, Damante CA et al. Free gingival graft and acellular dermal matrix for gingival augmentation: a 15-year clinical study. *Clin Oral Invest* 2020;24:1197-1203.

36. Dragan IF, Hotlzman LP, Karimbux NY, Morin RA, Bassir SH. Clinical Outcomes of Comparing Soft Tissue Alternatives to Free Gingival Graft: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Evid Based Dent Pract* 2017;17:370-380.
37. Carranza FA Jr, Carraro JJ. Mucogingival techniques in periodontal surgery. *J Periodontol* 1970;41:294-299.
38. Costich ER, Ramfjord SP. Healing after partial denudation of the alveolar process. *J Periodontol* 1968;39:127-134.
39. Bertoldi C, Bencivenni D, Lucchi A, Consolo U. Augmentation of keratinized gingiva through bilaminar connective tissue grafts: a comparison between two techniques. *Minerva Stomatologica* 2007;56:3-20.
40. Hall WB. Present status of soft tissue grafting. *J Periodontol* 1977;48:587-597.
41. Agarwal C, Tarun Kumar A B, Mehta DS. Comparative evaluation of free gingival graft and AlloDerm® in enhancing the width of attached gingival: A clinical study. *Contemp Clin Dent* 2015;6:483-488.
42. Wennström JL, Zucchelli G, Prato P. Mucogingival therapy-periodontal plastic surgery, in *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. 5th ed. In: Lang NP, Lindhe J, eds. Oxford: Blackwell Munksgaard 2008:955-1028.
43. Richardson CR, Allen P, Chambrone L, et al. Periodontal Soft Tissue Root Coverage Procedures: Practical Applications From the AAP Regeneration Workshop. *Clin Adv Periodontics* 2015;5:2-10.
44. Cevallos CAR, de Resende DR, Damante, CA, et al. Free gingival graft and acellular dermal matrix for gingival augmentation: a 15-year clinical study. *Clin Oral Invest* 2020;24:1197-1203.
45. Kissa J, El Kholi W, Laalou Y, El Farouki M. Augmentation of keratinized gingiva around dental implants. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 2017;118:156-160.

**Sorumlu Yazar:**

Arş. Gör. Dt. Melek BEDER

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Ana Bilim Dalı,  
Rize, Türkiye, melek.beder@erdogan.edu.tr

## FURKASYON PERFORASYONU BULUNAN ÜST BİRİNCİ AZI DIŞİNDE KANAL YENİLEME TEDAVİSİ

### RETREATMENT OF UPPER FIRST MOLAR WITH FURCATION PERFORATION

Arş. Gör. Dt. Kaan ILICALI<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Ahter ŞANAL ÇIKMAN<sup>2</sup>,  
Arş. Gör. Dt. Özge BAŞAR<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı,  
Orcid: 0000-0002-3664-3089

<sup>2</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı,  
Orcid: 0000-0003-2145-5859

<sup>3</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı,  
Orcid: 0000-0003-4514-8132

#### ÖZ

**Amaç:** Kanal tedavisi yapılması esnasında tedavinin başarısını etkileyen en önemli faktörlerden birisi kavite tasarımıdır. Yeterli açılmamış kaviteler anatomik bilgi yetersizliğiyle birleşince iatrojenik hatalara sebep olabilmektedir. Bu hatalardan birisi de furkasyon perforasyonlarıdır. Bu olgu sunumunda iatrojenik olarak furkasyon perforasyonu oluşturulmuş üst birinci azı dişinde kanal yenileme tedavisi sunulmaktadır.

**Olgu:** 29 yaşında, sistemik bir rahatsızlığı bulunmayan kadın hasta sol maksillar 1. molar dişinde spontan ağrı hikâyesiyle kliniğimize başvurdu. Yapılan klinik ve radyolojik muayenede akut apikal periodontitis tanısı konan dişte furkal perforasyon ve yetersiz kök kanal tedavisi olduğu belirlendi. İlk seans kavite düzenlenmesi yapıldıktan sonra bulunamayan mesiobukkal kanal bulundu ve distobukkal ile palatinal kanallara yapılmış kanal dolumu söküldü. Söküm işlemi rubber dam izolasyonu altında EndoArt Gold Retreatment (EndoArt, Turkey) eğeleri kullanılarak yapıldı. Kanalların preparasyonu için Scope Rs Narrow (Scope, Turkey) eğeleri kullanıldı. Kanallar NaOCl ile irrigel edilip steril paper pointler ile kurulandıktan sonra Ca(OH)<sub>2</sub> yerleştirildi. Perforasyon Endocem MTA (Maruchi, Korea) kullanılarak tamir edildi. Kaviteye nemli pamuk konulduktan sonra diş cam iyonomer siman ile geçici olarak restore edildi ve hastaya 10 gün sonrasında randevu verildi. İkinci seansta semptomları geçen hastanın kök kanal dolumu yapıldı ve diş kompozit rezin ile restore edildi.

**Sonuç:** Kök kanal tedavisinde yetersiz kavite tasarımı ve anatomik bilgi yetersizliği iatrojenik hatalara sebep olabilmektedir. Bu durumdan kaçınmak için klinisyenler kök kanal morfolojisine hakim olup kavite tasarımı bu doğrultuda düzenleyebilirler.

**Anahtar Kelimeler:** Maksillar molar, furkasyon perforasyonu, kanal yenileme

#### ABSTRACT

**Objective:** One of the most important factors affecting the success of the treatment during root canal treatment is the cavity design. Inadequately opened cavities, combined with the lack of anatomical information, can cause iatrogenic errors. One of these errors is furcation perforations. In this case report, root canal retreatment in the maxillary first molar with iatrogenic furcation perforation is presented.

**Case:** A 29-year-old female patient without any systemic disease was admitted to our clinic with a history of spontaneous pain in the left maxillary first molar tooth. In the clinical and radiological examination, it was determined that the tooth diagnosed with acute apical periodontitis had furcal perforation and insufficient root canal treatment. After the first session of the cavity arrangement, the mesiobuccal canal, which could not be found, was found and the canal filling made in the distobuccal and palatal canals was removed. Removal was performed using EndoArt Gold Retreatment (EndoArt, Turkey) files under rubber dam isolation. Scope Rs Narrow (Scope, Turkey) files were used for the preparation of the canals. After the canals were irrigated with NaOCl and dried with sterile paper points, Ca(OH)<sub>2</sub> was placed. The perforation was repaired using Endocem MTA (Maruchi, Korea). After placing moist cotton in the cavity, the tooth was temporarily restored with glass ionomer cement and the patient was given an appointment for 10 days later. In the second session, the patient's symptoms resolved, root canal filling was performed and the tooth was restored with composite resin.

**Conclusions:** Inadequate cavity design and lack of anatomical information can cause iatrogenic errors in root canal treatment. To avoid this situation, clinicians can master the root canal morphology and adjust the cavity design accordingly.

**Keywords:** Maxillary molar, furcation perforation, retreatment.

## GİRİŞ

Endodontide perforasyon, kök kanal sistemi ile dişin dışı arasında mekanik veya patolojik bir iletişimin oluşturulması olarak tanımlanabilir. Furkasyon perforasyonları giriş sırasındaki komplikasyonlarla, strip ve apikal perforasyonlar ise enstrümantasyon sırasında oluşan komplikasyonlarla ilişkilidir.<sup>1</sup> Genellikle işlem sırasındaki bir kaza veya patolojik anormallikten (geniş diş çürüğü ve eksternal veya internal enflamatuvar kök rezorpsiyonu gibi) kaynaklanır. Pulpa taşlarının varlığı, kalsifikasyon, rezorpsiyonlar, diş malpozisyonu (arkta olağandışı eğim, devrilme veya rotasyon), ekstrakoronal restorasyon veya intrakanal postlar gibi farklı faktörler perforasyona zemin hazırlayabilir.<sup>2</sup> Onarımı oldukça zordur ve bu amaçla hızlı sertleşen, irritan olmayan, çözünürlüğünün, sızdırmazlığının düşük, mekanik özelliklerinin dentine yakın olduğu materyallere ihtiyaç vardır. Biyoseramik içerikli onarım materyalleri bu özellikleri çoğunlukla karşılayabilmektedir.<sup>3</sup> Yapılan çalışmalarda MTA'nın sement oluşumunu indüklediği IRM, Super EBA ve amalgamdan belirgin olarak daha az sızıntı gösterdiği belirtilmiştir.<sup>4-6</sup>

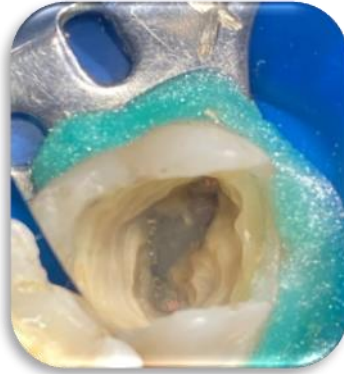
## OLGU SUNUMU

29 yaşında, sistemik bir rahatsızlığı bulunmayan kadın hasta sol maksillar 1. molar dişinde spontan ağrı hikâyesiyle kliniğimize başvurdu. Yapılan klinik ve radyolojik muayenede akut apikal periodontitis tanısı konan dişte furkal perforasyon, yetersiz kök kanal tedavisi ve perforasyon alanının içine yerleştirilmiş gütta perka olduğu belirlendi (Şekil 1).



Şekil 1. Preoperatif radyografi

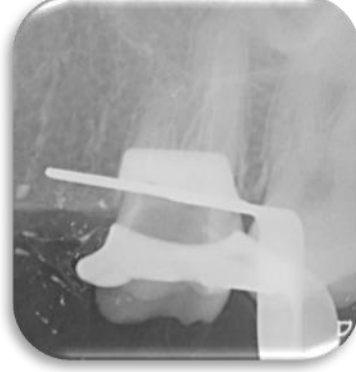
İlk seans eski restorasyon sökülüp (Şekil 2) kavite düzenlenmesi yapıldıktan sonra bulunamayan mesiobukkal kanal bulundu (Şekil 3) ve distobukkal ile palatinal kanallara yapılmış kanal dolumu söküldü (Şekil 4) Söküm işlemi rubber dam izolasyonu altında EndoArt Gold Retreatment (EndoArt, Turkey) eğeleri kullanılarak yapıldı.



Şekil 2. Restorasyon uzaklaştırıldıktan sonra kavite görüntüsü



Şekil 3. Mesiobukkal kanal ve sonraki görüntü perforasyon alanının ağız içi görüntüsü



Şekil 4. İşlem sırasındaki radyografi

Preparasyona geçilmeden önce kanalların apikaline #10K eğ (Mani, Japonya) kullanılarak ulaşıldı. Ardından çalışma boyları elektronik apeks bulucu kullanılarak belirlendi. Kanalların preparasyonu için Scope Rs Narrow (Gtech Dental, Yozgat, Türkiye) eğeleri kullanıldı. Kanallar NaOCl ile irrije edilip steril paper pointler ile kurulandıktan sonra (Şekil 5) Ca(OH)<sub>2</sub> yerleştirildi. Perforasyon Endocem MTA (Maruchi, Korea) kullanılarak tamir edildi (Şekil 6).



Şekil 5. Kanal ağzlarına paper point uygulanması



Şekil 6. Perforasyon alanının MTA ile kapatılması

Kaviteye nemli pamuk konulduktan sonra diş cam iyonomer siman ile geçici olarak restore edildi ve hastaya 10 gün sonrasına randevu verildi. İkinci seansta hastanın semptomları tamamen geçmişti. Kalsiyum hidroksit kanallardan temizlendi ve gutta perka prova filmi alındı.



Şekil 7. Güta provalı radyografi

Tüm kanallar güta-perka ve rezin esaslı kök kanal patı (Adseal, Meta Biomed, Cheongju, Korea) kullanılarak lateral kondenzasyon tekniği ile dolduruldu (Şekil 8). Diş kompozit rezin ile restore edildikten sonra postoperatif bitim radyografisi çekildi (Şekil 9). Hasta 6 ay sonra kontrole çağrıldı. Diş klinik olarak asemptomatikti ve radyografik muayenede herhangi bir periapikal patoloji bulgusuna rastlanılmadı (Şekil 10).



Şekil 8. Güta perka ile dolum sonrası görüntü





Şekil 9. Bitim radyografisi



Şekil 10. 6 aylık takip röntgeni

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Kök kanal tedavisinde yetersiz kavite tasarımı ve anatomik bilgi yetersizliği iatrojenik hatalara sebep olabilmektedir. Bu durumdan kaçınmak için klinisyenler kök kanal morfolojisine hakim olup kavite tasarımını bu doğrultuda düzenleyebilirler. Furkal perforasyonlar en sık maksiller azı dişlerinde meydana gelir. Bununla birlikte, maksiller azı dişlerindeki furkal onarımların prognozu, mandibular azı dişlerindekiinden daha üstündür.<sup>1</sup> Kök perforasyonu olan dişlerde prognoz, perforasyonun kapatılabilirliğine, kullanılan materyalin özelliklerine ve biyouyumluluğuna bağlıdır.<sup>7</sup>

### KAYNAKLAR

1. Bhuva B, Ikram O. Complications in Endodontics. Prim Dent J 2020; 9:52-58.
2. Estrela C, Decurcio DA, Rossi-Fedele G, Silva JA, Guedes OA, Borges ÁH. Root perforations: a review of diagnosis, prognosis and materials. Brazilian Oral Res 2018; 32(suppl 1): e73.
3. Yalınız H. Furkasyon perforasyonlarında kullanılan dört farklı biyoseramik içerikli materyalin porözitelerinin mikro-bt ile değerlendirilmesi. 2018.
4. Holland R, Filho JA, de Souza V, Nery MJ, BernabP PF, Junior ED. Mineral trioxide aggregate repair of lateral root perforations. J Endodon 2001;27:281-284.
5. Lee SJ, Monsef M, Torabinejad M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. J Endodon 1993;19:541-544.
6. Torabinejad M, Rastegar AF, Kettering JD, Pitt Ford TR. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. J Endodon 1995;21:109-112.
7. Main C, Mirzayan N, Shabahang S, Torabinejad M. Repair of root perforations using mineral trioxide aggregate: a long-term study. J Endodon 2004;30:80-83.

### Sorumlu Yazar:

Arş. Gör. Dt. Kaan ILICALI

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı,  
Rize, Türkiye, E-mail: kaan.ilicali@erdogan.edu.tr

## KOMPLİKE KRON KIRIKLARININ TEDAVİSİNDE FİBER-POST UYGULAMASI VE ÜÇ FARKLI FİNAL RESTORASYON: VAKA SUNUMU

### FIBER-POST APPLICATION IN THE TREATMENT OF COMPLICATED CROWN FRACTURES AND THREE DIFFERENT FINAL RESTORATIONS: CASE REPORT

Öğr. Gör. Kübra MUMCU<sup>1</sup>, Doç. Dr. Mehmet Sinan DOĞAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0002-2597-312X

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0002-3089-1305

#### ÖZ

**Amaç:** Dental travmalar arasında komplike kron kırığı ve kron-kök kırığı daimi dişlenme dönemindeki çocuklarda sıklıkla görülebilmektedir. Bu şekildeki travmalarda tedavi seçeneğini belirlerken kalan sert doku miktarı, pulpa ve periapikal dokulardaki hasar ve travmanın üzerinden geçen süre önemlidir. Özellikle aşırı kron harabiyeti meydana gelmişse, tutuculuğu sağlamak amacıyla endodontik tedavilerden sonra post uygulaması gerekebilir. Vaka serisinin amacı, kron-kök kırığı olan dişlerin cam fiber postlarla restoratif ve protetik olarak rehabilitasyonunu anlatmaktır.

**Olgu:** 11, 12 ve 14 yaşlarında 3 hasta Harran Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalına yönlendirildi, yapılan klinik ve radyolojik değerlendirmeler sonucunda 11 yaşındaki hastanın 11, 12 yaşındaki hastanın 21 ve 14 yaşında olan hastanın 45 ve 16 numaralı dişlerinde komplike kron kırığı görüldü. 3 hastaya da kanal tedavisi sonrası fiber post uygulaması yapıldı. 11 yaşındaki hastaya fiber post sonrası inkremental teknikle direkt kompozit yapılırken, 12 yaşındaki hastaya strip kron uygulaması ve 14 yaşındaki hastaya ise sert doku kaybı fazla olduğundan metal destekli seramik kron yapıldı.

**Sonuç:** Sonuç olarak bu vakalarda fiber post sonrası restoratif ve protetik uygulamalarla fonksiyon ve estetiğin yeniden kazandırılması sağlandı.

Anahtar Kelimeler: Komplike kron kırığı, fiber-post, strip kron

#### ABSTRACT

**Objective:** Among dental traumas, complicated crown fracture and crown-root fracture can be seen frequently in children in the permanent dentition period. The amount of hard tissue remaining, damage to the pulp and periapical tissues, and the time elapsed after the trauma are important when choosing the treatment option in such traumas. Post application may be required after endodontic treatments to ensure retention, especially if excessive crown destruction has occurred. The purpose of the case series is to describe the restorative and prosthetic rehabilitation of teeth with crown-root fractures with glass fiber posts.

**Case:** 3 patients aged 11, 12 and 14 years were referred to Harran University Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry. As a result of the clinical and radiological evaluations, complicated crown fractures in the 11-year-old patient's 11, 12-year-old patient's 21 and 14-year-old patient's 45 and 16 numbered teeth seen. Fiber post application was applied to 3 patients after root canal treatment. Direct composite was applied to the 11-year-

old patient with the incremental technique after the fiber post, while strip crown was applied to the 12-year-old patient. Metal-supported ceramic crown was applied to the 14-year-old patient due to excessive hard tissue loss.

**Conclusions:** As a result, in these cases, restoration of function and aesthetics was achieved with restorative and prosthetic applications after fiber post.

**Keywords:** Complicated crown fracture, fiber-post, strip crown.

## GİRİŞ

Dental travmalar genellikle hayatın ilk yirmi yılında daha çok görülür. Dişlerdeki yaralanmanın boyutu, ilk müdahalenin uygun yapılmasına ve kontrollerin zamanlamasına bağlı olarak prognozu değiştirebilmektedir. Ayrıca dental yaralanmalar dişler ve çevre dokularda fonksiyonda ve fonasyonda bozulmalara neden olur. Bu bozulmalar estetik ve psikolojik sorunlara da yol açabilir.<sup>1</sup>

Dental yaralanmalar en sık üst kesici dişlerde kron kırıkları şeklinde %26-76 oranında görülür.<sup>2</sup> Bu kron kırıkları küçük bir mine kırığından daha karmaşık mine-dentin veya mine-dentin- pulpayı içerebilen diş sert doku yaralanmalarına kadar değişkenlik gösterebilmektedir.<sup>3</sup> Mine-dentin ve pulpayı içeren kron kırıkları kısaca komplike kron kırıklarının tedavisinde eğer yaralanmadan kısa bir süre sonra pulpayı biyouyumlu bir materyale ile kapatılabilirse dişin vitalitesi korunabilecektir. Fakat geç tedaviye getirilirse dişin vitalitesini korumak zor olacaktır. Bu nedenle endodontik tedavi yöntemlerine başvurulacaktır.<sup>4</sup> Endodontik tedaviler sonrası kron yapısı için uygun restoratif tedavilere kalan kron miktarına göre karar verilir. Yeterli kron yapısı varsa kompozit restorasyonlar tercih edilir. Kron harabiyeti çok fazla ise kanal içi post uygulamaları ile tutuculuk ve stabilite sağlanır. Endodontik tedavili dişlerde post uygulanmadan önce okluzal ilişki ve kalan diş dokuları değerlendirilmelidir.<sup>5</sup>

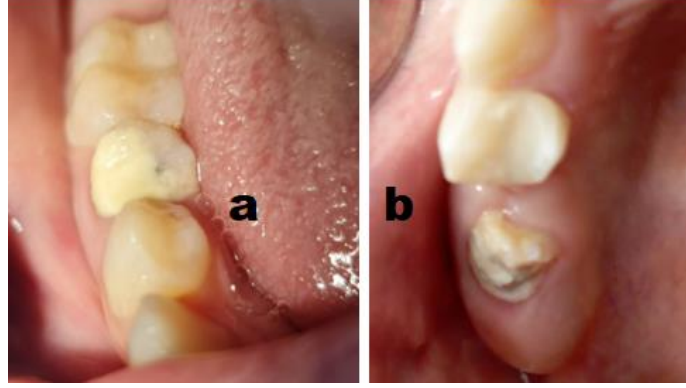
Komplike kron kırıklarının kron restorasyonlarında, kırılan diş parçasına sahipsek reataçman tedavisi yapılabilmektedir. Fakat kırık parçaya sahip değilsek direkt veya indirekt kompozit restorasyonlar, seramik ya da metal kronlar yapılabilir.<sup>6,7</sup> Direkt kompozit restorasyonlardan inkremental teknikle, silikon anahtar yönlendirilmesiyle veya strip kronla yapılabilmektedir.<sup>4</sup>

Bu vaka serimizde dental travma sonucu aşırı kron harabiyeti olan dişlere uyguladığımız fiber-post tedavileri ile birlikte farklı restoratif ve protetik yaklaşımları sunmayı amaçladık. Tüm olgular Harran Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine başvuran hastalardan seçildi.

## VAKA 1

14 yaşında bir kız çocuğu, alt sağ 1. premolar ve üst sağ 1. molar dişlerindeki travmaya bağlı kırık şikâyeti ile Harran Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Ana Bilim Dalına başvurdu. Alınan anamnezde, kırık diş parçalarının ellerinde olmadığı ve hastanın fiziksel engelli olması dışında herhangi bir sistemik hastalığının olmadığı öğrenildi. Hastadan alınan radyografisinde herhangi bir kök kırığı olmadığı ve kök uçlarının kapalı

olduğu gözlemlendi. Dişlere kök-kanal tedavisi uygulandıktan sonra, bir hafta kanal dolgusunun sertleşmesi beklenildi (Şekil 1 ve 2).

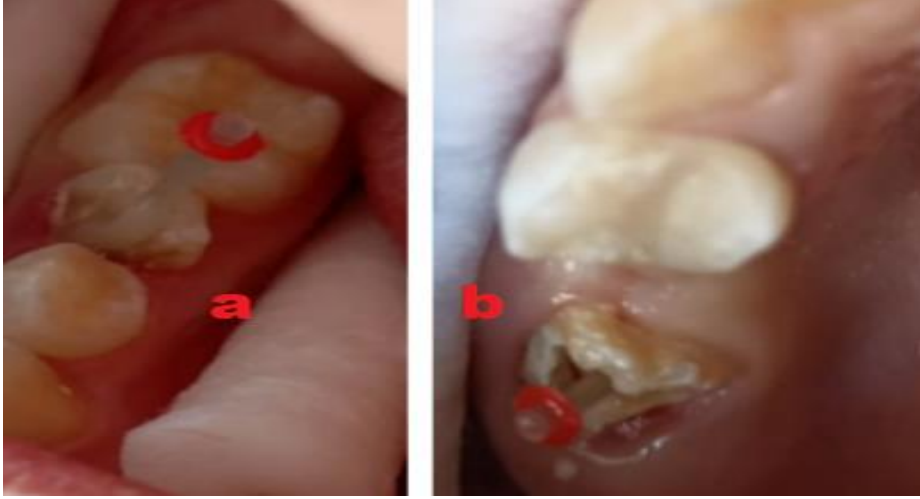


Şekil 1. Kanal tedavisi sonrası 45 (a) ve 16 (b) numaralı dişlerin ağız içi görüntüsü



Şekil 2. Kanal tedavisi sonrası 45 (a) ve 16 (b) numaralı dişlerin radyografik görüntüsü

Daha sonra her iki diş içinde aynı prosedür olacak şekilde cam fiber postu (Sanfeng SF fiber post, Çin) yerleştirmek için kök kanalındaki kanal dolgusunun 2/3'ü post sisteminin frezleri yardımıyla boşaltıldı. Kanalın içi ve dişin mine dentin kısımları %37'lik fosforik asit (President dental etching gel, Almanya) ile 15 saniye asitlendi. Daha sonra kök kanalın içindeki asit bol suyla yıkanarak uzaklaştırıldı ve kağıt konlarla kanal içi kurulandı. Bond fırçası yardımıyla self etch universal bond (single bond universal, 3M, ESPE, Almanya) hem postlara hem de kanal duvarlarına uygulanıp hafifçe kurutuldu. Daha sonra adeziv rezin siman (Panavia SA Cement Universal, Kuraray Noritake Dental, Japonya) kök kanalına üreticinin talimatına göre uygulandı ve fiber post kanala yerleştirildi ve 40 sn boyunca ışıkla (Woodpecker LED-C ışıklı dolgu cihazı, Çin) polimerize edildi (Şekil 3).



Şekil 3 a. 45 numaralı diş için fiber-postun hasta ağızındaki görüntüsü  
b. 16 numaralı diş için fiber-postun hasta ağızındaki görüntüsü

Daha sonra fiber postun uzun olan kısmı kuron boyuna uygun olarak kesildi. Kor kısmı rezin kompozit tüp A2 (Filtek Z250,3M, ESPE, Almanya) ile restore edildi. Dişler metal seramik restorasyon için knife edge preparasyon yapılarak ölçü için hazır hale getirildi. Ölçü için silikon esaslı (A-Silicone Elite HD+, Zhermack, Rovigo, İtalya) malzeme üretici firmanın talimatlarına göre kullanıldı. 1 hafta sonra metal prova yapıldı ve dentin provası için dişlerle uyumlu olması için renk skalasından (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya) A2 rengi seçildi ve dentin provanın ardından glazeli kronlar polikarboksilat simanla (Adhesor Carbofine Zinc polycarboxylate cement, Spofa Dental, Jicin, Çek Cumhuriyeti) simante edildi (Şekil 4-6).



Şekil 4. Preparasyonundan sonra oklüzal kapanış görüntüsü



Şekil 5. Metal destekli kronlarının alçı modeldeki görüntüsü



Şekil 6. Metal destekli seramik kronların simantasyonundan oklüzal kapanışlı görüntüsü

## VAKA 2

12 yaşında bir erkek çocuğu, ön dişindeki travmaya bağlı kırık şikâyeti ile Harran Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Ana Bilim Dalına başvurdu. Alınan anamnezde, kırık diş parçalarının ellerinde olmadığı ve herhangi bir sistemik hastalığının olmadığı öğrenildi (Şekil 7).



Şekil 7. Tedaviye başlamadan önceki ağız içi görüntüsü

Hastanın 21 numaralı dişinden alınan periapikal radyografisinde herhangi bir kök kırığı olmadığı ve kök uçlarının kapalı olduğu gözlemlendi. Dişin nekroz olmasından kaynaklı olarak aynı seans kök-kanal tedavisi uygulandı ve cam iyonomer simanla (Fuji IX, GB, Japonya) geçici dolgu yapıldı (Şekil 8).



Şekil 8. Kanal tedavisi sonrası alınan radyografik görüntü

Bir hafta sonra kanal dolgusunun sertleşmesi beklendi. Daha sonra cam fiber postu (Sanfeng SF fiber post, Çin) yerleştirmek için kök kanalındaki kanal dolgusunun 2/3'ü post sisteminin frezleri yardımıyla boşaltıldı. Kanalın içi ve dişin mine dentin kısımları %37'lik fosforik asit (President dental etching gel, Almanya) ile 15 saniye asitlendi. Daha sonra kök kanalın içindeki asit bol suyla yıkanarak uzaklaştırıldı ve kağıt konlarla kanal içi kurulandı. Bond fırçası yardımıyla self etch universal bond (single bond universal, 3M, ESPE, Almanya) hem postlara hem de kanal duvarlarına uygulanıp hafifçe kurutuldu. Daha sonra adeziv rezin siman (Panavia SA Cement Universal, Kuraray Noritake Dental, Japonya) kök kanalına üreticinin talimatına göre uygulandı ve fiber post kanala yerleştirildi ve 40 sn boyunca ışıkla

(Woodpecker LED-C ışıklı dolgu cihazı, Çin) polimerize edildi. Daha sonra fiber postun uzun olan kısmı kuron boyuna uygun olarak kesildi (Şekil 9).



Şekil 9. Fiber post yerleşiminin ağız içi görüntüsü

Sonraki aşamada uygun olan strip kronla (anterior transparant crowns, Tor Vm, Rusya) restorasyon tamamlandı. Öncelikle %37 lik fosforik asit (President dental etching gel, Almanya) 30 sn mineye uygulanarak, yıkanıp hafifçe kurulandı. Bond fırçası yardımıyla self etch universal bond (single bond universal, 3M, ESPE, Almanya) uygulanıp 20 sn ışıkla (Woodpecker LED-C ışıklı dolgu cihazı, Çin) polimerize edildi. Uygun strip kurona akışkan kompozit A2 (Filtek Ultimate Flowable Refill, 3M, Almanya) yerleştirilip daha sonra dişe adapte edilerek 40 sn ışıkla (Woodpecker LED-C ışıklı dolgu cihazı, Çin) final polimerizasyon yapıldı. Son olarak polisaj diskleri (KerrHawe) yardımıyla restore edilen dişlerin yüzeylerine polisaj yapıldı (Şekil 10).



Şekil 10. Strip kronla yapılan kron restorasyonun ağız içi görüntüsü

### VAKA 3

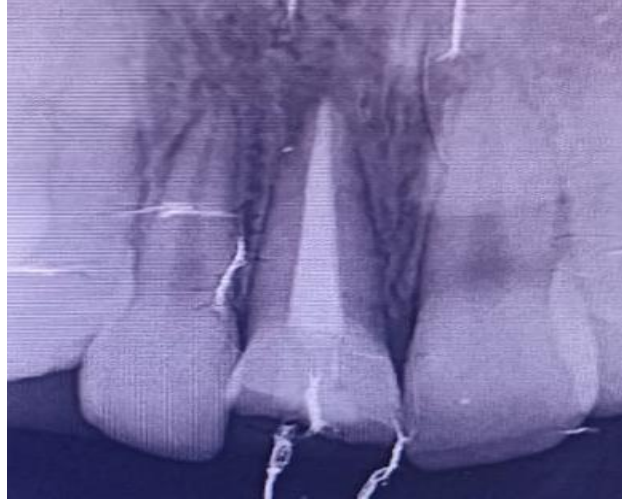
11 yaşında bir kız çocuğu, ön dişindeki travmaya bağlı kırık şikâyeti ile Harran Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Ana Bilim Dalına başvurdu. Alınan anamnezde, kırık diş parçalarının ellerinde olmadığı ve herhangi bir sistemik hastalığının olmadığı öğrenildi (Şekil 11).





Şekil 11. Tedaviye başlamadan önceki ağız içi görüntüsü

Hastadan 11 numaralı dişinden alınan periapikal radyografisinde herhangi bir kök kırığı olmadığı ve kök uçlarının kapalı olduğu gözlemlendi. Dişin nekroz olmasında kaynaklı olarak aynı seans kök-kanal tedavisi uygulandı ve cam iyonomer simanla (Fuji IX, GB, Japonya) geçici dolgu yapıldı (Şekil 12).



Şekil 12. Kanal tedavisi sonrası alınan radyografik görüntü

Bir hafta sonra kanal dolgusunun sertleşmesi beklendi. Daha sonra kole hizasından kırık olan dişe cam fiber postu (Sanfeng SF fiber post, Çin) yerleştirmek için kök kanalındaki kanal dolgusunun 2/3'ü post sisteminin frezleri yardımıyla boşaltıldı. Kanalın içi ve dişin mine dentin kısımları %37'lik fosforik asit (President dental etching gel, Almanya) ile 15 saniye asitlendi. Daha sonra kök kanalın içindeki asit bol suyla yıkanarak uzaklaştırıldı ve kağıt konlarla kanal içi kurulandı. Bond fırçası yardımıyla self etch universal bond (single bond universal, 3M, ESPE, Almanya) hem postlara hem de kanal duvarlarına uygulanıp hafifçe kurutuldu. Daha sonra adeziv rezin siman (Panavia SA Cement Universal, Kuraray Noritake Dental, Japonya) kök kanalına üreticinin talimatına göre uygulandı ve fiber post kanala yerleştirildi ve 40 sn boyunca ışıqla (Woodpecker LED-C ışıklı dolgu cihazı, Çin) polimerize edildi (Şekil 13).



Şekil 13. Fiber post yerleşiminin ağız içi görüntüsü

Daha sonra fiber postun uzun olan kısmı kuron boyuna uygun olarak kesildi. Sonraki aşamada uygun olan direkt kompozit restorasyon yöntemlerinden olan inkremental teknikle restorasyon tamamlandı. Öncelikle %37 lik fosforik asit (President dental etching gel, Almanya) 30 sn mine ve 15sn dentine uygulanarak, yıkanıp hafifçe kurulandı. Bond fırçası yardımıyla self etch universal bond (single bond universal, 3M, ESPE, Almanya) uygulanıp 20 sn ışıkla (Woodpecker LED-C ışınli dolgu cihazı, Çin) polimerize edildi. Daha sonra inkremental teknikle kompozit tüp A2 (Filtek Z250,3M, ESPE, Almanya) yerleştirilip 40 sn ışıkla (Woodpecker LED-C ışınli dolgu cihazı, Çin) final polimerizasyon yapıldı. Son olarak polisaj diskleri (KerrHawe) yardımıyla restore edilen dişlerin yüzeylerine polisaj yapıldı (Şekil 14).



Şekil 14. Direk kompozit (inkremantal teknikle) restorasyonun ağız içi görüntüsü

## TARTIŞMA

Çocuk ve adölesanlarda bir dişin kırılması travmatik bir olay olabilmektedir. Bununla birlikte fonksiyonun yanında estetiğin geri kazanılması olumlu psikolojik etkileri ortaya çıkarır. Kompozit restorasyonlar sadece mine ve dentindeki daha az kapsamlı kırıklarda düşünülürken aşırı büyük diş kayıplarında post-core sistemler düşünülmalıdır.<sup>8</sup> Post materyalleri metalik (altın ve altın olmayan alaşımlar) ve metalik olmayan (cam fiber, karbon fiber ve diğerleri arasında zirkonya) olarak ikiye ayrılır. Metal alaşımları, dayanıklılıkları nedeniyle uzun zaman post materyali olarak kullanılmıştır. Ancak dentin ile metal alaşım arasındaki elastik modül farkı streslere neden olur. Bu da dişlerde kırılma riskini artırmaktadır. Bu nedenle dentine yakın elastik modüle sahip olan fiber post sistemler ortaya çıkmıştır. Ayrıca döküm ve metal postlara göre daha estetik ve intraradiküler hazırlık süresi daha kısadır.<sup>9,10</sup> Tüm bu avantajlarına ek olarak fiber postlar kompozit kor ile daha yüksek bağlanma dayanımı gösterir monoblok etki yapar ve gelen kuvvetleri karşı daha iyi

stres dağılımı gösterir ve kök kırılma riskini azaltır.<sup>11</sup> Tüm bu nedenlerden dolayı mevcut vakalarda fiber post tercih edildi.

Komplike kron kırıklarında yapılacak olan restorasyona karar verirken kırığın tipine, ağız içinde görülen kron miktarına, oklüzyon tipine ve prognoza bağlı olarak değişmektedir. Tedavi yöntemleri ilki endodontik tedavi sonrası kırık parçanın reataçmanı yapılarak geçici veya kalıcı olarak kullanılmasıdır. İkinci olarak endodontik tedavi sonrası kron miktarının dişeti seviyesinde ise ortodontik veya cerrahi ekstrüzyon ile kron uzatma ardından post uygulamaları yapılır ve final restorasyon olarak direkt-indirekt kompozit restorasyonları, sabit protetik tedaviler yapılabilmektedir.<sup>12,13</sup>

Direkt kompozit restorasyonları inkremental teknikle yapmak daha iyi estetik sonuçlar verir. Aynı şekilde silikon anahtar yönlendirmesiyle yapılan direkt kompozit restorasyonlarda estetik görüntüyü sağlamakta hekime kolaylık sağlar. Ancak hastadan ölçü alınması, model elde edilmesi ve teknisyen yardımıyla bir mock-up hazırlanması gerekebilir. Bu da seans sayısını arttıracaktır. Tüm yaş grupları için de geçerli olmakla birlikte özellikle çocukların restoratif tedavileri daha kolay ve hızlı olması daha çok istenir. Çünkü çocukların sabrı genelde sınırlıdır ve çabuk sıkılırlar. Bu nedenle kırılmış daimi kesici dişlerin restorasyonunda strip kronların kullanımı tercih edilebilir.<sup>14</sup> Bu çalışmada sunulan olguların birinde tek seansta restoratif tedaviyi bitirebilmek için fiber-post üstü strip kron uygulaması yapıldı. Daimi dişlerin restorasyonunda strip kronların kullanımına ilişkin literatür azdır. Sıklıkla rezin restorasyonlar tercih edilmektedir. Bir çalışmada strip kronlarla restore edilen daimi dişlerin hayatta kalma oranı 2 yılda %95.2 iken 10 yıl sonra %88.9'a düşmüş olduğu gösterilmiştir.<sup>15</sup>

Kompozitler restoratif tedavilerde sıklıkla kullanılmakla birlikte kırılma, yüzey pürüzlülüğü, mikrosızıntı, polimerizasyon büzülmesi ve aşınma direncinin düşük olması gibi dezavantajları vardır. Polimerizasyon büzülmesini en aza indirmek için post üzerine kor ve diş şekillendirme aşamalarında kompozit inkremental yöntemle uygulanmalıdır. Ayrıca yüzey bitirme işlemlerine uymak kompozitin su emilimini önlemesini sağlar.<sup>16</sup> Bu nedenlerden dolayı mevcut çalışmada sunulan 3. vakada da inkremental teknikle kompozit restorasyon yapıldı.

Endodontik tedavili ve aşırı madde kaybı olan dişler (özellikle de çiğneme büyük fonksiyona sahip posterior dişlerde) protetik olarak restore edilebilir. Protetik restorasyonlar, kırılma direnci ve sızdırmazlığı konservatif restorasyonlardan daha iyidir. Ancak maliyetli ve zaman alıcıdır.<sup>17</sup>

Protetik restorasyonlardan tam kronların varlığı postların çapıyla birlikte bir bütünlük oluşturur ve kök kırıklarının oluşma riskini azaltır. Literatüre göre fiber postların prognozu azı dişlerinde ön dişlere göre daha iyidir. Daha yüksek miktarda koronal yapıların oluşturulması ayrıca interproksimal temasların varlığı, post restorasyonların hayatta kalma oranlarını artırır. Ayrıca birkaç araştırma da fiber postlar ve kronlarla restore edilen endodontik tedavili dişlerin sağ kalım oranları, kronsuz restore edilen dişlere göre altı kat daha yüksekti olduğunu 10 yıllık fonksiyondan sonra %85,1'lik bir hayatta kalma oranı elde edildiği gösterilmiştir.<sup>18</sup> Bu nedenle bu çalışmada sunulan 1. vakada fiber post üstü metal desteli seramik kronların yapılması tercih edildi.

Sonuç olarak aşırı madde kaybı olan dişlerinin restorasyonunda fiber postun kullanımı fonksiyon ve estetiğin iadesi tercih edilmesi gereken tedavi yaklaşımlarındandır.

#### KAYNAKLAR

1. Raju IR, Sreedev CP, Mathew S, Deepa NT, Karthick K, Boopathi T. Biological rehabilitation of complex oblique crown-root fracture segment reattachment. *J Pharm Bioallied Sci* 2017;9:292-294.
2. Er K, Bağış B, Taşdemir T, Ceyhanlı KT. Different treatment approaches in a multiple dental traumatic injury. *J Res Dent* 2013;1:90-94.
3. Mumcu K, Doğan MS, Gül M, Kotanlı MV, Callea M. Aesthetic rehabilitation of anterior tooth with dental trauma, horizontal root fracture and complicated crown of fracture: A case report. *HRU Int J Dent Oral Res* 2021;1:65-70.
4. Yıldırım Z, Gömeç ÖY. Treatment approaches for traumatized anterior teeth with excessive tissue loss: Three case reports. *J Istanbul Univ Fac Dent* 2017; 51:54-60.
5. Dogan, MS, Yavuz I, Ataş O, Karaali AE, Demirci F. Treatment approach in teeth with complicated crown and crown-root fracture: three case reports. *Int J Pediatr Res* 2015; 1:1-8.
6. Özkan EK, Akpınar KE. Travmaya bağlı komplike kron kırığının tedavisi: Olgu sunumu. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2021;31:109-111.
7. Abdulkhayum A, Munjal S, Babaji P, Chaurasia VR, Munjal S, Lau H, Olekar ST, Lau M. In-vitro evaluation of fracture strength recovery of reattached anterior fractured tooth fragment using different re-attachment techniques. *J Clin Diagn Res* 2014;8:208-211.
8. Hegde SG, Tawani GS, Warhadpande MM. Use of quartz fiber post for reattachment of complex crown root fractures: A 4-year follow-up. *J Conserv Dent* 2014;17:389-392.
9. Özyürek T, Topkara C, Koçak İ, Yılmaz K, Gündoğar M, Uslu G. Fracture strength of endodontically treated teeth restored with different fiber post and core systems. *Odontology* 2020;108:588-595.
10. Batista VES, Bitencourt SB, Bastos NA, Pellizzer EP, Goiato MC, Dos Santos DM. Influence of the ferrule effect on the failure of fiber-reinforced composite post-and-core restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2020;123:239-245.
11. Bodrumlu E, Dinger E. Komplike kron kök kırığının restore edilmesinde yeni bir yaklaşım. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2020;30:654-658.
12. Poi WR, Cardoso Lde C, de Castro JC, Cintra LT, Gulinelli JL, de Lazari JA. Multidisciplinary treatment approach for crown fracture and crown-root fracture - a case report. *Dent Traumatol* 2007;23:51-55.
13. Turgut MD, Gönül N, Altay N. Multiple complicated crown-root fracture of a permanent incisor. *Dent Traumatol* 2004;20:288-292.
14. Eden E, Taviloğlu E. Restoring crown fractures by direct composite layering using transparent strip crowns. *Dent Traumatol* 2016; 32: 156-160
15. Yu L, Kahler B, Nanayakkara S, Prabhu N. Retrospective analysis of the outcomes of pulpotomies in traumatised permanent anterior teeth. *Dent Traumatol* 2022; 38:505-511.



16. Tuğut F, Ünal M, Kapdan A, Demir H, Doğan OM. Komplike kuron kırığı olgusunda cam fiber post destekli kompozit restorasyonu: Olgu raporu ve 18 aylık takip. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2009;19:207-212.
17. Yıkılğan İ, Bala O. Endodontik tedavi görmüş dişlerin konservatif restorasyonları. Acta Odontologica Turcica 2013;30:44-48.
18. Sorrentino R, Di Mauro MI, Ferrari M, Leone R, Zarone F. Complications of endodontically treated teeth restored with fiber posts and single crowns or fixed dental prostheses-a systematic review. Clin Oral Investig 2016;20:1449-1457.

**Sorumlu Yazar:**

Öğr. Gör. Kübra MUMCU

Harran Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Ana Bilim Dalı, Urfa, Türkiye, E-mail: dt.kubramumcu@harran.edu.tr

## ÇOCUKLARDA HAREKETLİ BÖLÜMLÜ PROTEZLER: VAKA SUNUMU REMOVABLE PARTIAL PROSTHESES IN CHILDREN: A CASE REPORT

Öğr. Gör. Kübra MUMCU<sup>1</sup>, Doç. Dr. Mehmet Sinan DOĞAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0002-2597-312X

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0002-3089-1305

### ÖZ

Çocuklarda ve adölesanlarda çeşitli nedenlerle diş kayıpları görülebilmektedir. Genellikle bu diş kayıpları travma, çürük nedeniyle görülür. Bazen sistemik bir hastalığa bağlı olarak bazen de genetik bir hastalık nedeniyle de konjenital olarak da diş eksiklikleri olabilmektedir. Bu durum çocukların orofasiyal gelişimini etkilemektedir. Ayrıca fonksiyonel ve estetiksel sorunların yanında psikolojik sorunlara da neden olabilmektedir. Bu sorunları en aza indirebilmek için protetik rehabilitasyona ihtiyaç duyulabilmektedir. Bu olgu sunumunun amacı çeşitli nedenlerle protetik rehabilitasyona ihtiyaç duyan çocuk ve adölesan hastalara uygulanan protetik tedavileri anlatmaktır. 10-15 yaş aralığında 4 hasta Harran Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı'na yönlendirildi, yapılan klinik ve radyolojik değerlendirmeler sonucunda 10 yaşındaki hastanın ektodermal displazi hastası olduğu ve alt çenesinde mikrodontili keser dişleri ve diş eksiklikleri olduğu tespit edildi ve 13 yaşındaki hastalardan birinde travma nedeniyle sol üst santral dişini kaybettiği ve diğer 13 yaşındaki hastanın ise üst santral dişlerini travma nedeniyle kaybettiği öğrenildi ve son olarak 15 yaşındaki hasta da ise adrenal yetmezliği olduğu ve alt-üst çenede oligodonti olduğu öğrenildi. Hastaların çiğneme ve estetiklerini geri kazandırmak amacıyla hareketli bölümlü protez yapıldı. Hastaların klinik takibi devam etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk protezi, ektodermal displazi, diş kaybı, hipodonti, oligodonti

### ABSTRACT

Tooth loss can be seen in children and adolescents for various reasons. Generally, these tooth losses are seen due to trauma and caries. Sometimes due to a systemic disease or sometimes due to a genetic disease, there may be congenital tooth deficiencies. This affects the orofacial development of children. In addition to functional and aesthetic problems, it can also cause psychological problems. In order to minimize these problems, prosthetic rehabilitation may be needed. The aim of this case report is to describe the prosthetic treatments applied to pediatric and adolescent patients who need prosthetic rehabilitation for various reasons. 4 patients aged 10-15 years were referred to Harran University Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry. As a result of clinical and radiological evaluations, it was determined that the 10-year-old patient had ectodermal dysplasia and had microdontia incisors and tooth deficiencies in his lower jaw. It was learned that one of the 13-year-old patients lost her left upper central tooth due to trauma, and the other 13-year-old patient lost her upper central teeth due to trauma. Finally, it was learned that a 15-year-old patient had adrenal insufficiency and oligodontia in the lower and upper jaw. A removable partial prosthesis was made in order to restore the chewing and aesthetics of the patients. The clinical follow-up of the patients continues.

**Keywords:** Pediatric dental prosthesis, ectodermal dysplasia, tooth loss, hypodontia, oligodontia.

## GİRİŞ

Çocuklarda ve adölesanlarda diş kayıpları çoğunlukla travma veya çürük nedeniyle olurken, bazı hastalarda erken diş kayıpları herhangi bir sistemik veya genetik bir hastalık nedeniyle olabileceği gibi, bazı hastalarda ise konjenital olarak diş eksiklerine bağlı olabilir.<sup>1</sup> Bu diş kayıpları (özellikle anterior diş kayıpları) fonasyon ve estetiği bozulmasına neden olur. Ayrıca çiğneme fonksiyonunda sorunlara, var olan dişlerin migrasyonuna, alveoler kemik kayıplarına neden olur. Tüm bunlar oklüzyonu etkiler ve sonuç olarak orofasiyal yapılar uygun olarak gelişemeyebilir.<sup>2</sup>

Diş eksiklikleri (anadonti, oligodonti, hipodonti) ve diş kayıpları olan çocuk ve adölesanlarda fizyolojik-anatomik etkilerin yanında duygusal, sosyal, psikolojik açıdan da etkiler görülmektedir. Bu etkiler çocuklarda özgüven eksikliğine, arkadaş çevresinde dışlanmalara ve alay edilmelere neden olur. Bu nedenle, çocuklara yapılacak olan protetik tedavilerin anatomik ve fizyolojik gereksinimleri karşılama yanında psikolojik ve estetik olarak da çocukları ve ebeveynleri tatmin edebilmelidir.<sup>3,4</sup> Dental yaralanmalar sonucu maksiller ön dişlerin erken kaybı, sadece telaffuz veya çiğneme güçlüğü gibi fonksiyon bozukluklarına neden olmaz, aynı zamanda estetik açıdan da dudak desteğinin azalmasına ve gülüme hattında bozulmalara neden olur. Bu nedenle, maksillofasiyal yaralanması olan bir hastayı tedavi ederken oklüzyon, çiğneme fonksiyonu ve estetik gibi birçok faktör akılda tutulmalıdır.<sup>5</sup>

Konjenital diş eksikliği, genetik veya çevresel faktörlere bağlı olarak diş laminasının aplazisinden kaynaklanır. Hem süt hem daimi dişlenmeyi etkileyebilir. Hipodonti tek diş veya en fazla beş diş eksikliği iken, oligodonti ise 3. molar dişleri dışında altıdan fazla dişin eksikliğidir. Dişlerin tamamen yokluğuna ise anodonti denir. Hipodonti genellikle izole, sendromik olmayan bir özellik veya bir sendromun parçası olarak görülür.<sup>6</sup> Oligodonti kalıtsal olarak ortaya çıktığı bilinmekle birlikte radyoterapi, ilaç uygulamaları, enfeksiyon hastalıkları, travmalar, endokrin ve intrauterin rahatsızlıklar da ortaya çıkabilir.<sup>7</sup> Konjenital diş eksiklikleri olan hastalarda özellikle anadonti ve oligodonti hastalarında alveol kemikte ciddi kayıplar, ince dudaklar, çökük bir yüz görünümü, çıkık burun ve alt çene yüksekliğinde azalmalar görülür.<sup>1</sup>

Hipodonti ve oligodonti Ektodermal displazi (ED) bireylerde de sıklıkla görülmektedir. Ektodermal displazi, dişler, tırnaklar, saç ve ter bezleri dahil olmak üzere embriyonik ektodermal kaynaklı organların anormal gelişimi ile ilişkili heterojen kalıtsal bir hastalıktır.<sup>8</sup> Embriyonik ektodermden kaynaklı olan ED iki veya daha fazla dokudaki (saç, tırnak, diş, ter bezleri) birincil kusurlarla tanımlanır. ED'nin 150'den fazla farklı tipi vardır. Süt ve daimi dişlenme döneminde hipodonti en yaygın oral bulgusudur.<sup>9</sup> ED'li bireylerde hipodonti ve oligodonti oral bulgularının yanında kesici dişler genelde konik veya sivri şekilde görülebilir. Kanin dişlerde talon tüberkülü ve taurodonti görülebilir. Azı dişler ise küçültülmüş boyutta görülebilir. Tüm bu diş anomalileri hem süt hem de daimi dişlerde görülebilmektedir. Diş tomurcuğu oluşumunun olmaması, hipoplastik alveoler kemiğe neden olarak oklüzyonun dikey boyutunun azalmasına neden olur. Bu nedenle, etkilenen bireylerde yaşlı yüz görünümü yaygındır.<sup>8,10</sup> Diğer oral bulgular ise küçük veya atrofik diş etleri,

enflamatuvar ve/veya enfeksiyöz stomatit, disfoni, disfaji, beslenme güçlükleri, işitme bozukluğu, ağız kuruluğu, tat ve koku alma duyusunda sorunlar olabilmektedir.<sup>9</sup>

ED hastalarının protetik rehabilitasyonu, her hastanın büyüme ve gelişme özellikleri göz önüne alınarak yapılmalıdır. Birçok tedavi yaklaşımı vardır ve bunlar tek kronları, adeziv köprüler, tam protezleri, hareketli bölümlü protezler, overdenture protezler ve implant destekli protezleri içerebilir. Hareketli bölümlü protez ED'li genç hastalar için genellikle tercih edilen tedavi yöntemidir.<sup>11</sup> Hareketli bölümlü protezlerin yapımı kolaydır, dayanak dişlerde herhangi bir invaziv işlem gerektirmez, hastanın kendisi tarafından kolayca takılıp çıkarılabilir, düşük maliyetli ve daha az zamanda yapılır. Fakat uygun şekilde üretilmeyen protezler dayanak dişlerde ve protez altındaki dokularda çürük ve periodontal problemlere neden olur. Farklı akrilik bölümlü protez tasarımları mevcuttur, bu tasarımlar: spoon denture, bifid spoon denture, modifiye spoon denture.<sup>1</sup> Her akrilik bölümlü protezin tasarımında kesin çizgiler yoktur. Tek gereklilik, dişsiz boşlukları doldurmak için bir akrilik kaide, akrilik diş ve destek alınabilecek daimi diş varsa adams kroşe, C-kroşe, damla kroşe veya bunların kombinasyonu ile bir tür retansiyon sağlamaktır. Bu tip protezler genellikle birden fazla dişin eksik olduğu durumlarda endikedir. Çıkarılabilir oldukları için hijyenin sağlanması daha kolaydır. Ancak, çocuğun protezi kullanma konusunda bazı sorunlar yaşayabilir.<sup>12</sup>

Bu olgu sunumunda farklı nedenlerle diş eksikliği yaşamış çocuklarda yapılan çeşitli hareketli akrilik bölümlü protetik rehabilitasyonlar hakkında bilgi vermektir.

#### VAKA 1

Protetik rehabilitasyon için Harran diş hekimliği fakültesine başvuran 10 yaşındaki erkek hastanın klinik muayenesinde ED tanısı konulduğu ve hipodonti, mikrodonti bulguları olduğu saptandı (Şekil 1).



Şekil 1. Tedaviye başlamadan önce intra-oral görüntüsü



Hastanın mikrodontiye sahip olan alt ön keser dişleri, alt süt 1.molar dişleri çekildi (Şekil 2).



Şekil 2. Diş çekiminden sonra intra-oral görüntü

Büyüme ve gelişim çağında olduğundan sabit protetik rehabilitasyon yerine hareketli akrilik bölümlü protez yapılmasına karar verildi. Alt 1.molar dişlere C- kroşe ve eksik dişler yerine akrilik dişler yerleştirilerek protez planlandı. Aljinatla (Cavex cream alginat, normal set, Hollanda) alınan ölçü ile alt-üst çeneye ait model elde edildi ve sonraki seans alt çene için kaide ve mum duvar yapıldı. Daha sonra dişli prova yapıldı. Daha sonraki seansta protez takılarak okluzal uyumlandırılma yapıldı ve hastaya protez kullanımı hakkında tavsiyelerde bulunuldu (Şekil 3). Hastanın periyodik kontrolleri yapılmaktadır.



Şekil 3. Akrilik bölümlü protezin intra-oral görüntüsü

## VAKA 2

Protetik rehabilitasyon için Harran diş hekimliği fakültesine başvuran 13 yaşındaki kız hastanın klinik muayenesinde 1 sene önce travma sonucu sol üst santral dişini kaybettiği öğrenildi (Şekil 4,5).



Şekil 4. Hastanın radyografik görüntüsü



Şekil 5. Hastanın intra-oral görüntüsü

Büyüme ve gelişim çağında olduğundan ve maliyet açısından sabit protetik rehabilitasyon yerine hareketli akrilik bölümlü protez yapılmasına karar verildi. Üst 1.molar dişlere adams kroşe, 2.premolar dişlere damla kroşe ve eksik diş yerine akrilik diş yerleştirilerek protez planlaması yapıldı. Aljinatla (Cavex cream alginate, normal set, Hollanda) alınan ölçü ile alt-üst çeneye ait model elde edildi ve hastaya mum ısırtılarak okluzal kapanış kaydı alındı ve sonraki seans protez hastaya takıldı ve hastaya protez kullanımı hakkında tavsiyelerde bulunuldu (Şekil 6). Hastanın periyodik kontrolleri yapılmaktadır.



Şekil 6. Tedavi sonrası intra-oral görüntü



Şekil 7. Tedavi sonrası ekstra-oral görüntü

### VAKA 3

Protetik rehabilitasyon için Harran diş hekimliği fakültesine başvuran 15 yaşındaki erkek hastanın klinik muayenesinde adrenal yetmezlik tanısı konulduğu ayrıca enfeksiyon ve ağız bakımının yetersiz olmasından kaynaklı dişlerini erken yaşta kaybettiği öğrenildi (Şekil 8,9).



Şekil 8. Tedaviye başlamadan önceki radyografik görüntü



Şekil 9. Tedaviye başlamadan önceki intra-oral görüntü

Büyüme ve gelişim çağında olduğundan sabit protetik rehabilitasyon yerine hareketli akrilik bölümlü protez yapılmasına karar verildi. Üst çenede 2.molar ve sağ 2.premolara C-kroşe, alt çenede 2. molar dişlere C-kroşe ve eksik dişler yerine akrilik dişler yerleştirilerek protez planlandı. Aljinatla (Cavex cream alginate, normal set, Hollanda) alınan ölçü ile alt-üst çeneye ait model elde edildi ve sonraki seans kaide ve mum duvar yapıldı. Daha sonra dişli prova yapıldı. Daha sonraki seansta protez takılarak okluzal uyumlandırılma yapıldı ve hastaya protez kullanımı hakkında tavsiyelerde bulunuldu (Şekil 10-12). Hastanın periyodik kontrolleri yapılmaktadır.



Şekil 10. Bitmiş akrilik bölümlü protezlerin görüntüsü



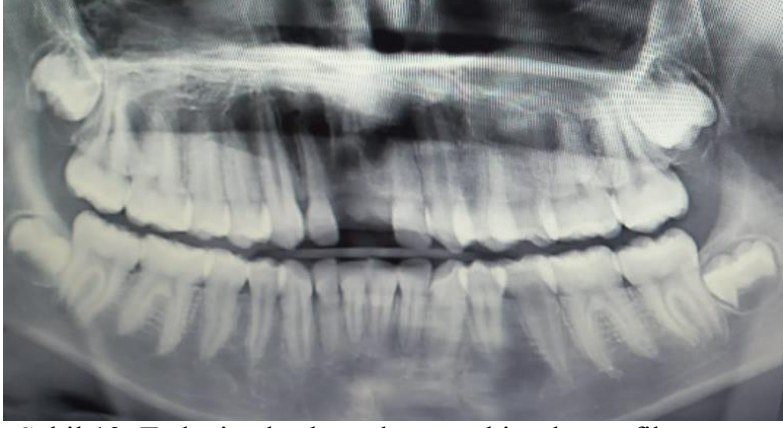
Şekil 11. Tedavi sonrası intra-oral görüntü



Şekil 12. Tedavi sonrası ekstra-oral görüntü

#### VAKA 4

Protetik rehabilitasyon için Harran diş hekimliği fakültesine başvuran 13 yaşındaki kız hastanın klinik muayenesinde dental yaralanma sonucu üst ön santral dişlerini kaybettiği ve 1 senedir hareketli akrilik bölümlü protezlerden spoon denture kullandığı öğrenildi (Şekil 13-15).



Şekil 13. Tedaviye başlamadan önceki radyografik görüntü



Şekil 14. Hastanın intra-oral görüntüsü



Şekil 15. Hastanın önceki protezi

Fakat yüz ve çene gelişimden dolayı protezinin tutuculuğunu kaybaldığı görüldü. Bu yüzden protezinin yenilenmesine karar verildi. Sadece damaktan retansiyon alınarak yapılan protezde

eksik olan iki santral dişler için yeterince yer olmadığından tek akrilik diş kullanılmasına karar verildi. Daha sonra aljinatla (Cavex cream alginat, normal set, Hollanda) alınan ölçü ile alt-üst çeneye ait model elde edildi ve hastaya mum ısırtılarak okluzal kapanış kaydı alındı ve sonraki seans protez hastaya takıldı ve hastaya protez kullanımı hakkında tavsiyelerde bulunuldu (Şekil 16-18). Hastanın periyodik kontrolleri devam etmektedir.



Şekil 16. Yapılan protezinin alçı modeldeki görüntüsü



Şekil 17. Tedavi sonrası intra-oral görüntü



Şekil 18. Tedavi sonrası ekstra-oral görüntü

## TARTIŞMA

Çocuklar fiziksel-zihinsel gelişim sürecinde olduklarından daha hareketlidir ve motor işlevleri henüz olgunlaşmadığından dental travmalar yetişkinlere göre daha fazla görülür. Bu da erken diş kayıplarına neden olabilmektedir.<sup>5</sup> Çocuklarda dental travma sonucu bir veya iki diş eksiliğinde protetik tedavi seçenekleri sınırlıdır. Bunun nedeni çocukların büyüme - gelişim çağına olmaları ve dişlerin-çenenin henüz vertikal ve horizontal olarak son halini almamış olmasıdır. Bu yüzden bu tür vakalarda hareketli bölümlü protezler veya adeziv köprüler tercih edilebilir. Fakat adeziv köprülerde dişlerden minimalde olsa preperasyon yapılmaktadır.<sup>13</sup> Bu yüzden bizde travma nedeniyle daimi diş kaybı olan vakalarımızda akrilik bölümlü protezleri tercih ettik.

Travmanın yanında yaygın çürüklerde erken diş kayıplarının nedenleri arasındadır. Erken diş kayıplarında veya konjenital diş eksikliklerinde protetik tedaviler yapılabilmektedir. Hareketli bölümlü protezler özellikle konjenital diş eksikliği olan ED'li çocuk hastalarda sıklıkla tercih edilir.<sup>2,11</sup> Hareketli bölümlü protezleri hipodontiye veya oligodontiye sahip olan çocuk hastalarda mümkün olan en kısa sürede yapılmalıdır. Çünkü tam ve kısmi dişsizliğe bağlı olarak vertikal boyut kaybı ile birlikte alveoler kretlerde rezorpsiyon veya atrofi görülebilir. Ayrıca büyüme gelişmeye bağlı olarak protez değiştirmelidir.<sup>9</sup>

Diş eksiklikleri bulunan çocuklarda implant tedavileri kemik gelişimi tamamlana kadar ertelenir. Çünkü implantlar infraokluzyon pozisyonunda kalabilmektedir.<sup>14</sup> Yapılan bir araştırmada, hareketli bölümlü protez kullanan çocuk hastalarda kullanmayanlara göre çiğneme kuvvetinin belirgin şekilde arttığını görülmüştür.<sup>1</sup>

Yapılan başka bir çalışmada, çiğneme etkinliğinin yanında konuşma işlevi açısından da çocukların memnun oldukları görülmüştür. Bütün bunlar çocuğun normal fiziksel gelişiminin yanında zihinsel gelişimine de katkı sağlar.<sup>2</sup>

Sonuç olarak yaygın çürük, travma, konjenital nedenlerle kaybedilen dişlerin tedavisinde hem uygun maliyet olması hem de büyüme gelişimi engellememesi nedeniyle hareketli bölümlü protezler yetişkinliğe kadar kullanılabilir. Yetişkinliklerinde hastaların ortodonti, dental implantları ve estetik restorasyonu içeren çok disiplinli bir tedavi planı oluşturabilmeleri de yardımcı olur. Ayrıca hastaların çocukluk çağlarında da fonksiyon ve estetiğin geri kazanılmasına da yardımcı olduğu ve çocukları psikolojik olarak da olumlu etkilediği göz önünde bulundurulmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Hussain M, Hassan SI, Ali SA, Khan MY, Khan M, Tanveer W. Quality of life in pediatric patients after providing removable acrylic partial denture. Pakistan Oral Dent J 2014; 34:477-480.
2. Dimova-Gabrovska M, Dimitrova D, Mitronin VA. Removable prosthetic treatment in children-literature review. Journal of IMAB-Annual Proceeding Scientific Papers 2018;24: 2172-2176.
3. Bulut İÖ, Bodrumlu EH. Çocukların erken diş kayıplarında protetik tedavi seçenekleri. Evereklioglu C, Erten M. ed. Sağlık Bilimlerinde Güncel Araştırmalar, Cilt I, Gece Kitaplığı Yayınları, Ankara, 2022:230-252.

4. Mumcu K, Doğan MS, Yıldız Ş. Prosthetics rehabilitation in pediatric dentistry. Salimov F. ed. Reviews in Dentistry Methodology, Research and Practice, Livre de Lyon Publication, Lyon de France, 2022:1-14.
5. Homma H, Okada M, Nakauchi A, Osawa E, Nagai N, Sakurai A, Shintani S. Treatment of Child with Four Lost Maxillary Incisors due to Traffic Injury. Bull Tokyo Dent Coll 2019;60:211-220.
6. Rathee M, Malik P, Dua M, Yadav V. Early functional, esthetic, and psychological rehabilitation of preschool child with nonsyndromic oligodontia and anodontia in mixed dentition stage through conservative systematic approach: A case report with 5-year follow-up. Contemp Clin Dent 2016;7:232-5.
7. Akgün ÖM, Görgülü S, Yıldırım C. Sendroma bağlı olmayan oligodonti vakasının multidisipliner tedavisi. 2015. Gülhane Tıp Derg 2015;57:309-311.
8. Hekmatfar S, Jafari K, Meshki R, Badakhsh S. Dental management of ectodermal dysplasia: two clinical case reports. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects 2012;6:108-12.
9. Răducanu AM, Păuna M, Feraru IV. A simple prosthetic restorative solution of a single peg-shaped upper central primary incisor in a case of ectodermal dysplasia. Rom J Morphol Embryol 2010;51:371-374.
10. Bala S, Nikhil M, Chugh A, Narwal A. Prosthetic rehabilitation of a child suffering from hypohidrotic ectodermal dysplasia with complete anodontia. Int J Clin Pediatr Dent 2012;5:148-150.
11. Maroulakos G, Artopoulou II, Angelopoulou MV, Emmanouil D. Removable partial dentures vs overdentures in children with ectodermal dysplasia: two case reports. Eur Arch Paediatr Dent 2016;17:205-210.
12. Jitesh S, Mathew MG. Space maintainer-A review. Drug Invention Today 2019;11:21-25.
13. Malkoç MA, Öğreten AT, Şiriner H. Travmayla kaybedilen üst kesici dişin fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü ile restorasyonu: vaka raporu. İnönü Üniv Sağlık Bil Derg 2014;3:20-23.
14. Mishra SK, Chowdhary N, Chowdhary R. Dental implants in growing children. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2013;31:3-9.

**Sorumlu Yazar:**

Öğr. Gör. Kübra MUMCU

Harran Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Ana Bilim Dalı, Urfa, Türkiye, E-mail: dt.kubramumcu@harran.edu.tr



## SERVİKAL EKSTERNAL KÖK REZORPSİYONLU ÜST LATERAL DIŞIN CERRAHİ VE ENDODONTİK KOMBİNE TEDAVİSİ: VAKA SUNUMU

### SURGICAL AND ENDODONTIC COMBINED TREATMENT OF UPPER LATERAL TOOTH WITH CERVICAL EXTERNAL ROOT RESORPTION: A CASE REPORT

Arş. Gör. Dt. Merve ÇOBAN ÖKSÜZER<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Ahter ŞANAL ÇIKMAN<sup>1</sup>, Arş.  
Gör. Dt. Feyza ÇETİNKAYA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı,  
Orcid: 0000-0003-3437-0969

<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı,  
Orcid: 0000-0003-2145-5859

<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı,  
Orcid: 0000-0003-0016-071X

#### ÖZ

**Amaç:** Servikal eksternal kök rezorpsiyonu (SER) çoğunlukla dişlerin servikal bölgesinde; alveolar kret tepesinin üzerinde ve epitelyal ataçmanın apikalinde başlayan yıkıcı bir rezorpsiyon türüdür. Rezorpsiyonun şiddetine göre periyodik takip, internal veya eksternal yaklaşımlı tamir veya çekim gibi çeşitli tedavi seçenekleri vardır. Bu olgu sunumunda servikal eksternal kök rezorpsiyonunun cerrahi ve endodontik kombine tedavisi sunulmaktadır.

**Vaka:** 46 yaşında sistemik olarak sağlıklı kadın hastanın 12 nolu dişine yapılan klinik muayenede kole bölgesinde SER ile uyumlu kavite tespit edildi. Diş devital ve asemptomatikti. Radyografik muayenede SER tanısını destekler şekilde düzensiz radyolüsent alan ve periapikal lezyon görüldü. Diş kök kanal tedavisi uygulandıktan sonra rezorpsiyon alanının tamiri için flap cerrahisi uygulandı. Rezorpsiyon alanındaki granülasyon dokusu temizlenerek uzaklaştırıldı ve kavite dezenfekte edildi. Rezorpsiyon bölgesi cam iyonomer siman ile tamir edilip flep orijinal pozisyonuna yerleştirildi. 1 hafta sonra dikişler alındı ve hasta protetik restorasyon için yönlendirildi. Yapılan 18 aylık kontrollerinde diş radyografik ve klinik olarak asemptomatikti.

**Sonuç:** Servikal eksternal kök rezorpsiyonu diş yapısında ciddi kayıplara yol açabilir, bu nedenle rezorptif defektin uygun materyaller ile tedavi edilmesi dişin prognozu açısından çok önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Cam iyonomer siman, eksternal tamir, servikal eksternal kök rezorpsiyonu

#### ABSTRACT

**Objective:** Cervical external root resorption (SER) is usually in the cervical region of the teeth; It is a type of destructive resorption that begins above the apex of the alveolar crest and apical to the epithelial attachment. Depending on the severity of the resorption, there are various treatment options such as periodic follow-up, repair with internal or external approach or extraction. In this case report, surgical and endodontic combined treatment of cervical external root resorption is presented.

**Case:** Cavitation consistent with SER was detected in the cervical region in the clinical examination performed on the 12th tooth of a 46-year-old female patient who was systemically healthy. The tooth was devital and asymptomatic. Radiographic examination revealed an irregular radiolucent area and periapical lesion, supporting the diagnosis of SER. After root canal treatment was applied to the tooth, flap surgery was performed to repair the resorption area. The granulation tissue in the resorption area was cleaned and removed and the cavity was disinfected. The resorption area was repaired with glass ionomer cement and the flap was placed in its original position. After 1 week, the sutures were removed and the patient was referred for prosthetic restoration. The tooth was radiographically and clinically asymptomatic in the 18-month follow-up.

**Conclusions:** Cervical external root resorption can lead to serious loss of tooth structure, so treating the resorptive defect with appropriate materials is very important for the prognosis of the tooth.

**Keywords:** Glass ionomer cement, repair with external approach, cervical external root resorption

## GİRİŞ

Kök rezorpsiyonu odontoklast hücrelerinin aktivasyonu sonucu diş dokularında oluşan kayıptır.<sup>1</sup> Kök rezorpsiyonları internal ve eksternal olarak ikiye ayrılır. Eksternal kök rezorpsiyonları; enflamatuvar rezorpsiyon, replasman rezorpsiyonu, servikal rezorpsiyon, yüzey rezorpsiyonu ve geçici apikal yıkım olarak sınıflandırılmaktadır.<sup>2</sup> Servikal eksternal kök rezorpsiyonu (SER) dişlerin servikal bölgesinde, epitelyal ataçmanın apikalinde suprakrestal olarak başlayan bir yıkımdır; mine, dentin ve sementin kademeli bir şekilde rezorpsiyonuna neden olur.<sup>3</sup> Yıkıcı ve ilerleyici yapısı ile bilinen bu rezorpsiyon sonucu diş kaybı sıkça yaşanmaktadır.<sup>4</sup>

SER, çok ilerlemediği sürece herhangi bir semptom göstermediği için rutin radyografik ve klinik muayenelerde tesadüfen tespit edilir.<sup>5,6</sup> Dişin servikalinde yerleşimiyle karakterize olup radyografide asimetric ve düzensiz kenarları olan bir radyolusensi şeklinde görülürler. Radyografide rezorpsiyon kavitesi içerisinde kök kanalı hatları belirgin olarak izlenebilmektedir.<sup>7</sup> Servikal çürük ya da internal kök rezorpsiyonları ile karıştırılabildikleri için uygun olmayan tedaviler sonucu diş kaybı yaşanabilmektedir.<sup>8</sup>

SER tedavisinde önemli olan rezorpsiyonun boyutu ve lokalizasyonu, kök kanalı ile ilişkisi ve sonucunda tedavi edilebilirliğidir. Tedavinin amacı dişlerin fonksiyonunu korumak ve sağlıklı olarak idamesine devam etmesini sağlamaktır, lokalizasyonuna bağlı olarak da gerektiğinde de estetiği tedavi planına dahil etmek gerekmektedir.<sup>1</sup> Tedavisinde kompozit, cam iyonomer siman, amalgam gibi materyaller kullanıldığında periodontal reataçman oluşmaz ancak mineral trioksit agregat ve Biodentine gibi biyoyumlu tamir materyalleri ile periodontal reataçman oluşumu mümkündür.<sup>9,10</sup> Bu olgu sunumunu amacı SER'nin endodontik ve cerrahi kombine tedavisini sunmaktır.

## VAKA SUNUMU

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'na başvuran 46 yaşında sistemik olarak sağlıklı kadın hastanın 12 nolu dişine yapılan klinik muayenede kole bölgesinde SER ile uyumlu kavitasyon tespit edildi (Şekil 1a-b).



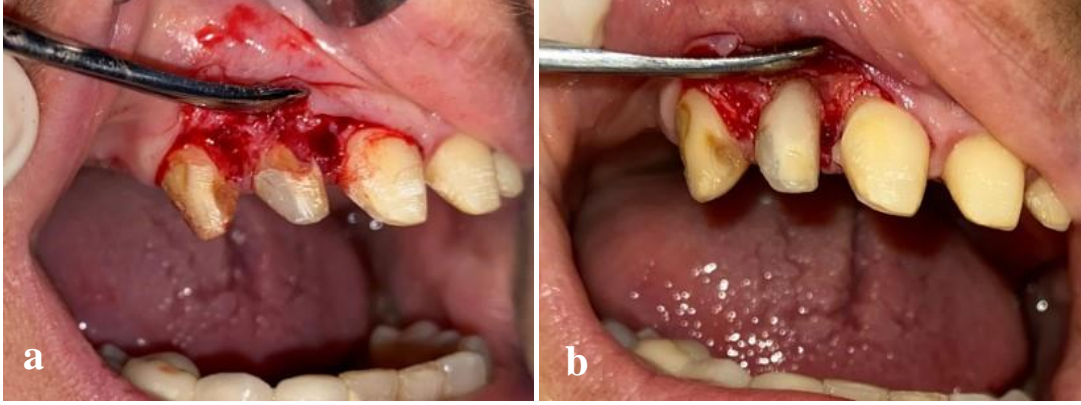
Şekil 1. SER'in a) klinik görüntüsü b) radyografik görüntüsü.

Diş devital ve asemptomatikti. Radyografik muayenede SER tanısını destekler şekilde düzensiz radyolüsent alan ve periapikal lezyon görüldü. Tedavisinde kök kanal tedavisi ve defektin cerrahi olarak tamiri planlandı. Hastanın ilk randevusunda uygun boyutlardaki giriş kavitesi yüksek devirli elmas frezler ile su soğutması altında açıldı. Kök kanalı boyutu apex locater (Root ZX, Morita, Tokyo, Japan) ile ölçüldü ve radyografik olarak doğrulandı. Apex locater ile ölçüm esnasında servikal rezorpsiyonun pulpayı perfore ettiğine dair bir erken yanıtı rastlanmadı. Kanal 2 Shape (MicroMega, Besancon, Fransa) 25.06 eğesine kadar şekillendirildi. Şekillendirme esnasında her eğe arasında kanal %2,5'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) ile irrigate edildi. Son yıkamada 2 ml %2,5'lik NaOCl, 2 ml etilendiamin tetraasetik asit (EDTA) ve 2 ml serum fizyolojik kullanıldı. Daha sonra kök kanalı steril kâğıt konularla kurularak kalsiyum hidroksit (İmical, Konya, Türkiye) yerleştirildi ve kök kanalı geçici olarak cam iyonomer siman ile (Kavitan Pro, Spofa-Dental A.S, Çek Cumhuriyeti) kapatıldı. 1 hafta sonraki randevusunda geçici dolgu kaldırılarak kalsiyum hidroksit kanaldan uzaklaştırıldı. Kök kanalına NaOCl, EDTA ve serum fizyolojik ile final irrigasyon yapıp steril kâğıt konular ile kurulandıktan sonra kanal patı (AdSeal, Meta Biomed, Kore) ve kanala uygun guta perka ile dolduruldu, kompozit rezin (Llis, FGM Produtos Odontológicas, oinvile, SC, Brezilya) ile üst restorasyonu tamamlandı (Şekil 2).



Şekil 2. Kanal tedavisi sonrası radyografi.

Aynı randevuda rezorpsiyon alanının tamiri için flep cerrahisi uygulandı (Şekil 3a).



Şekil 3.a) Flep operasyonu

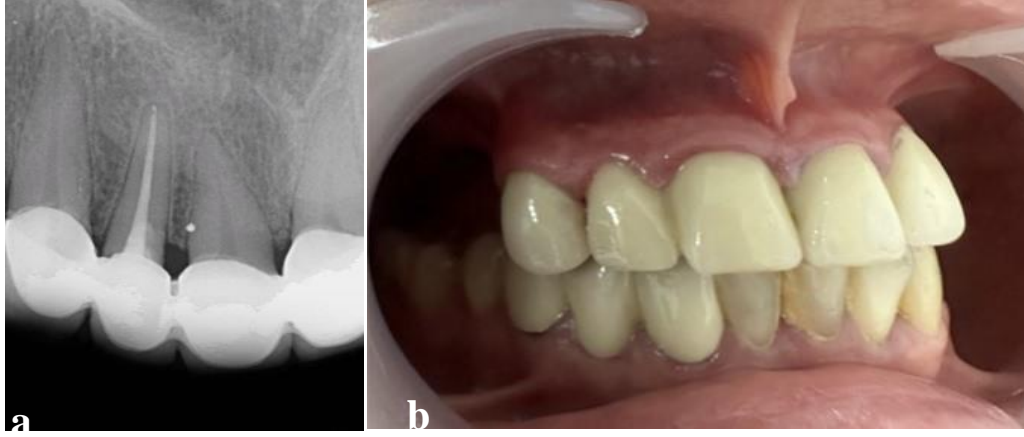
b) Cam iyonomer siman ile tamir.

Rezorpsiyon alanındaki granülasyon dokusu temizlenerek uzaklaştırıldı ve kavite dezenfekte edildi. Rezorpsiyon bölgesi cam iyonomer siman ile tamir edilip flep orijinal pozisyonuna yerleştirildi (Şekil 3b, Şekil 4).



Şekil 4. Tamir sonrası radyografik görüntü.

1 hafta sonra dikişler alındı ve hasta protetik restorasyon için yönlendirildi. Yapılan 18 aylık kontrollerinde diş radyografik ve klinik olarak asemptomatiktir (Şekil 5 a-b).



Şekil 5. 18 aylık takip sonrası a) radyografik görüntü b) intraoral görüntü.

#### TARTIŞMA VE SONUÇ

Servikal eksternal kök rezorpsiyonu genellikle semptomsuz başladığı için, servikal çürük ve internal rezorpsiyon olguları ile karıştırılabildikleri için teşhisi erken ve doğru bir şekilde yapılamayan olgulardan biridir.<sup>8</sup> Dişin ağızda uzun dönem prognozu için erken teşhis ve tedavi çok önemlidir.

SER'e neden olabilecek birçok faktör mevcuttur. Bu olgu sunumunda etyolojik faktörün hastanın kullandığı köprü protezinin baskısı veya diş kesimi esnasında periodontal dokuların hasar görmesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Diş devital ve kronik apikal periodontitise sahip olduğu için kanal tedavisi yapılmıştır. Rezorpsiyonun tamiri için cerrahi yaklaşım ile cam iyonomer siman tercih edilmesinin sebebi defekte bu şekilde kolayca ulaşılabilir olmasıdır. Defekt ağız ortamına açıktır, cam iyonomer siman sertleşme sonrası ağız sıvılarından etkilenmemektedir.

Sonuç olarak SER bulunan dişlerin erken teşhisi ile dişler ağızda sağlıklı bir şekilde idamesine devam etmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Patel S, Kanagasingam S, Pitt Ford T. External Cervical Resorption: A Review. J Endod 2009;35:616-625.
2. Shanon P, Navid S. The ins and outs of root resorption. Br Dent J. 2018;224:691-699.
3. Heithersay GS. Invasive Cervical Resorption Following Trauma. Aust Endod J 1999;25:79-85.
4. Heithersay GS. Invasive cervical resorption. Endodontic Topics. 2004;7(1):73-92.
5. Heithersay GS. Clinical, radiologic, and histopathologic features of invasive cervical resorption. Quintessence Int 1999;30:27-37.
6. Patel S, Mavridou AM, Lambrechts P, Saberi N. External cervical resorption-part 1: histopathology, distribution and presentation. Int Endod J 2018;51:1205-1223.
7. Mavridou AM, Hauben E, Wevers M, Schepers E, Bergmans L, Lambrechts P. Understanding External Cervical Resorption in Vital Teeth. J Endod 2016;42:1737-



1751.

8. Bergmans L, Van Cleynenbreugel J, Verbeken E, Wevers M, Van Meerbeek B, Lambrechts P. Cervical external root resorption in vital teeth. *J Clin Periodontol* 2002;29:580-585.
9. Koh ET, Torabinejad M, Pitt Ford TR, Brady K, McDonald F. Mineral trioxide aggregate stimulates a biological response in human osteoblasts. *J Biomed Mater Res* 1997;37:432-439.
10. Yan P, Yuan Z, Jiang H, Peng B, Bian Z. Effect of bioaggregate on differentiation of human periodontal ligament fibroblasts. *Int Endod J* 2010;43:1116-1121.

**Sorumlu Yazar:**

Arş. Gör. Dt. Merve Çoban Öksüzer

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Rize, Türkiye, E- mail: merve.coban@erdogan.edu.tr

## DENTAL TRAVMA GÖRÜLEN DIŞLERDE FARKLI TEDAVİ YAKLAŞIMLARI: VAKA SERİSİ

### DIFFERENT TREATMENT APPROACHES IN DENTAL TRAUMATIZED TEETH: CASE SERIES

Arş. Gör. Dt. Merve ÇOBAN ÖKSÜZER<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Ahter ŞANAL ÇIKMAN<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı,  
Orcid: 0000-0003-3437-096  
<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı,  
Orcid: 0000-0003-2145-5859

#### ÖZ

**Amaç:** Dental travma özellikle gençlerde sıklıkla görülen, hastayı fiziksel ve psikolojik olarak etkileyen ciddi bir durumdur. Travmatik yaralanmalar tedavi edilmediği takdirde dişlerde ve çevre dokuda önemli komplikasyonlar meydana getirebilir. Bu nedenle geciktirilmeden acil müdahale edilmesi gerekir. Bu vaka serisinde farklı şiddetlerdeki travmatik yaralanmaların tedavileri sunulmaktadır.

**Vaka:** Vaka 1: Herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan 20 yaşındaki erkek hasta düşme sonucu kliniğimize başvurdu. Hastanın 11 nolu dişinde komplike kron kırığı tespit edildi. Asemptomatik olan dişe mineral trioksit agregat (MTA) ile parsiyel ampütasyon yapıldı ve geçici olarak cam iyonomer siman ile kapatıldı, 2 hafta sonra kompozit rezin ile daimî restorasyonu tamamlandı. Vaka 2: Aynı hastanın 12 nolu dişinde komplike kron kök kırığı tespit edildi. Koronal diş parçası mobildi; anestezi altında radiküler parçadan ayrıldı ve serum fizyolojik içerisinde bekletildi. Radiküler parçaya pulpa ekstirpasyonu sonrası kalsiyum hidroksit ile medikasyon yapıldı. Kırık hattının açığa çıkarılması ve yeterli izolasyon sağlanabilmesi için gingivektomi yapıldı. 1 hafta sonrasında kanal tedavisi tamamlandı ve fiber post uygulaması ile koronal kırık parça yerine yapıştırıldı. Hastanın 18 aylık kontrolü sonucu dişler klinik ve radyografik olarak asemptomatikti. Vaka 3: Herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan 15 yaşındaki erkek hasta düşme sonrası kliniğimize başvurdu. Yapılan muayene sonrası 11 nolu dişinde komplike kron kök kırığı tespit edildi. Dişe pulpa ekstirpasyonu sonrası kalsiyum hidroksit medikasyonu yapıldı. Kırık hattı matris bandı ile izole edilebilecek seviyede olduğundan izolasyon için gingival düzenlemeye gerek duyulmadı. 1 hafta sonra dişin kök kanal tedavisi tamamlandıktan sonra fiber post yapıldı ve üst restorasyon kompozit rezin ile tamamlandı. Dolum seansında pulpitis semptomları nedeniyle 12 numaralı dişe de kanal tedavisi yapıldı. 2 yıllık takip sonrası dişler asemptomatikti.

**Sonuç:** Daimî dişlerde meydana gelen travmatik yaralanmalarda farklı tedavi alternatifleri dikkatlice değerlendirilerek fonksiyonel ve estetik açıdan en uygun tedavi planının belirlenmesi, dişlerin ağızda tutulması ve uzun dönem prognozu açısından son derece önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Dental travma, fiber post, kron-kök kırığı

## ABSTRACT

**Objective:** Dental trauma, especially seen in young people, is a serious condition that affects the patient physically and psychologically. If traumatic injuries are not treated, significant complications can occur in the teeth and surrounding tissue. Therefore, urgent intervention is required before it takes a long time. In this case series, treatments of traumatic injuries of different severity are presented.

**Case:** Case 1: A 20-year-old male patient without any systemic disease was admitted to our clinic after a fall accident. A complicated crown fracture was detected in the patient's tooth #11. The asymptomatic tooth was partially amputated with mineral mineral trioxide aggregate (MTA) and temporarily closed with glass ionomer cement, 2 weeks later permanent restoration with composite resin was completed. Case 2: A complicated crown root fracture was detected in tooth 12 of the same patient. The coronal tooth fragment was mobile; It was separated from the radicular part under anesthesia and kept in physiological saline. After pulp extirpation of the radicular part, medicament was performed with calcium hydroxide. Gingivectomy was performed to expose the fracture line and provide adequate isolation. After 1 week, the root canal treatment was completed and the coronal fractured part was retached with fiber post application. The teeth were clinically and radiographically asymptomatic as a result of the patient's 18-month follow-up. Case 3: A 15-year-old male patient without any systemic disease was admitted to our clinic after a fall accident. After the examination, complicated crown root fracture was detected in tooth #11. After pulp extirpation of the tooth, calcium hydroxide medication was performed. The fracture line was at a level that could be isolated with the matrix tape, so gingival arrangement was not required for isolation. After 1 week, the root canal treatment of the tooth was performed, then the fiber post was made and the upper restoration was completed with composite resin. In the filling session, root canal treatment was performed on tooth number 12 because it showed symptoms of pulpitis. After 2 years of follow-up, the teeth were asymptomatic.

**Conclusions:** In traumatic injuries occurring in permanent teeth, it is very important to carefully evaluate different treatment alternatives and to determine the most appropriate treatment plan in terms of functional and aesthetics, keeping the teeth in the mouth and long-term prognosis.

**Keywords:** Dental trauma, fiber post, crown-root fracture

## GİRİŞ

Dental travma, dişler ve diğer yumuşak ve sert dokuların darbe sonucu zarar görmesidir.<sup>1</sup> 0-6 yaş arasında olan primer dentisyona sahip çocuklarda artan bağımsız hareketler sonucu çarpma ve düşmeye bağlı travmalara daha fazla rastlanır; 7-15 yaşları arasında ise spor aktiviteleri ve oyunlara bağlı iken; 21-25 yaş aralığında kavgalara bağlı dental travmalar daha fazla görülür.<sup>2,3</sup> Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda bireylerin 16 yaşına kadar %35'inde diş travması görüldüğü, 18 yaşına kadar %50'sinde görüldüğü rapor edilmiştir.<sup>4,5</sup> Dental travmanın en sık karşılaşılan nedeni %40,2 oranı ile spor aktiviteleri, %19.5 bisiklet kazaları, %7.8 trafik kazaları ve %6.6 fiziksel şiddet olarak sıralanmaktadır.<sup>6-8</sup>



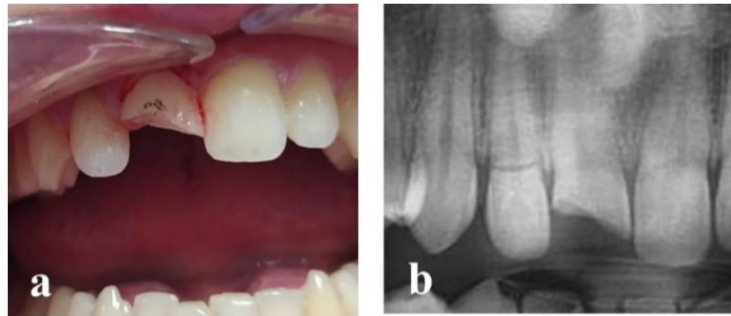
Genellikle daimi dişlerde periodontal doku ve sert doku travmaları daha fazla meydana gelirken, süt dişlerinde daha çok yumuşak dokular etkilenmektedir.<sup>4</sup> Çocuklarda alveoler kemik elastisitesinin daha yüksek olması, kortikal kemik miktarının spongios kemik miktarına göre daha az olması bu durumun nedeni olarak gösterilebilir.<sup>5,9</sup> Literatüre bakıldığında en sık karşılaşılan travma mine kırığıdır (%63.7-80) ve bunu mine-dentin kırığı (%15.9-17,2) takip etmektedir.<sup>6,10</sup> Daimi dişlenme döneminde mine-dentin kırıkları daha çok görülürken süt dişlenme döneminde daha çok lüksasyon yaralamaları görülür.<sup>3,7</sup> Hem daimi hem de süt dişlenme döneminde en çok yaralanma alan diş üst orta kesici dişlerdir. Bu dişler dental arktaki pozisyonları nedeniyle daha çok etkilenmektedir.<sup>11</sup>

Dental travma klinikte birçok farklı şekilde ve farklı yapıların da olaya karışmış olmasıyla karşımıza çıkabilir. Bu karmaşık durumdan ötürü doğru ve kapsamlı bir anamnez almak ve detaylı bir klinik muayene yapmak son derece önemlidir. Muayene ile ulaşılan bilgiler hekime travmanın bileşenleri hakkında bilgi vererek yapılması gereken tedavilerin planlanmasında da yol gösterir.<sup>12</sup> Travma görmüş dişleri yalnızca klinik olarak muayene etmek teşhis ve tedavi planını doğru bir şekilde belirleyebilmek için yetersizdir. Klinik muayeneye mutlaka radyografik muayene de eklenmelidir, travma görmüş diş veya dişlerin bulunduğu bölgeden detaylı radyografiler alınmalıdır. Radyografide dişin apeksi, kırığın yeri ve pulpaya olan mesafesi, iç veya dış kök rezorpsiyonlarının varlığı, tüm patolojik oluşumlar dikkatlice değerlendirilmelidir.<sup>13</sup>

Dental travmatik yaralanmalarda mevcut ağrının giderilmesi, yer değiştirmiş diş ve sert dokuların repozisyonlarının kolaylaştırılması ve iyi bir tedavi prognozu için acil tedavi çok önemlidir.<sup>12</sup> Bu olgu sunumunda farklı şiddette travmaya uğramış dişlerin tedavisi sunulmaktadır.

## VAKA SUNUMLARI

**Vaka 1:** 20 yaşındaki sistemik olarak sağlıklı erkek hasta düşme kazasından 2 gün sonra Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalına başvurdu. Alınan anamnez ve yapılan klinik ve radyolojik muayene sonucu 11 nolu dişinde komplike kron kırığı meydana geldiği tespit edildi (Şekil 1a-b).



Şekil 1. Dişin a) intraoral görüntüsü b) radyografik görüntüsü

Hastanın ilgili dişinde herhangi bir semptomu yoktu, palpasyon ve perküsyonu normaldi, vitalite testine pozitif yanıt verdi. İlk acil müdahale olarak diş lokal anestezi (Ultracaine – DS Forte, Sanofi – Aventis) altında BIOfactor MTA (Imicryl Konya, Turkey) ile parsiyel amputasyon yapıldı ve geçici olarak cam iyonomer siman (Kavitan Pro, Spofa-

Dental A.S, Çek Cumhuriyeti) ile örtüldü. Kırık parça mevcut olmadığı için daimî restorasyonu 2 hafta sonra kompozit rezin (Llis, FGM Produtos Odontológicas, Joinvile, SC, Brezilya) ile tamamlandı. Şeffaf matriks bandı uygulaması sonrası mineye %37'lik fosforik asit ile selektif etch asitleme yapıldı, mine yıkandı ve kurulandı. Bond (Ambar Universal, FGM, Brasil) tüm dolgu yüzeylerine 20 s uygulandı, 5 s hava ile kurutuldu ve 10 s ışık cihazı (Valo Cordless Led, Ultradent, ABD) ile polimerize edildi. Santral diş formuna uygun olacak şekilde kompozit tabakaları yığılarak ışık cihazı ile polimerize edildi. Kompozit bitirme frezleri, diskleri ve lastikleri ile restorasyon tamamlandı (Şekil 1c-d).



Şekil 1. c) Tamir sonrası intraoral görüntüsü d) Tamir sonrası radyografik görüntüsü

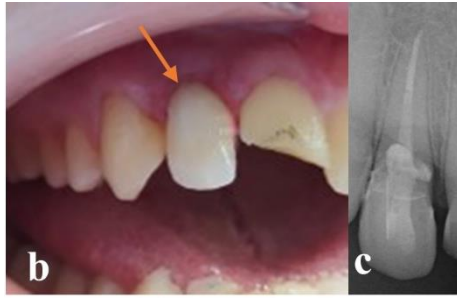
**Vaka 2:** Olgu 1'deki aynı hastanın 12 numaralı dişinden oluşmaktadır. Alınan anamnez ve yapılan klinik ve radyolojik muayene sonrası 12 numaralı dişte komplike kron-kök kırığı saptandı (Şekil 1a-b). İlgili diş perküsyona ve palpasyona karşı hassastı. Koronal parça mobildi ve anestezi altında radiküler parçadan ayrıldı (Şekil 2a).



Şekil 2. a) Kırık parça uzaklaştırıldıktan sonraki görüntüsü

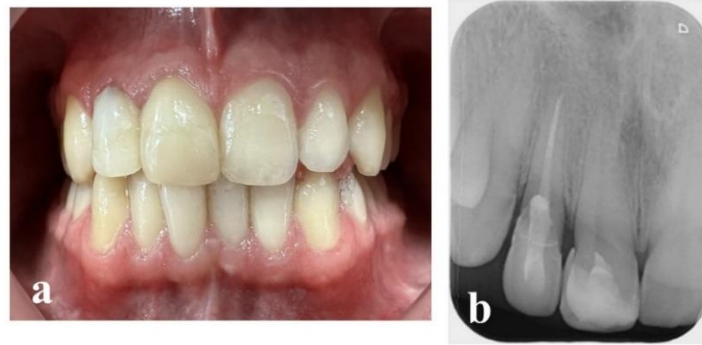
Koronal parçada pulpa artıkları temizlendikten sonra retaçman sürecine kadar serum fizyolojik içerisinde bekletildi. Acil tedavisinde radiküler parçaya kök kanal tedavisi yapmak için apex locater (Root ZX, Morita, Tokyo, Japan) kanal boyu ölçüldükten sonra 2 Shape (MicroMega, Besancon, Fransa) 40.04 eğesine kadar şekillendirildi. Kök kanalı entrumantasyonu sırasında her eğe değişiminde kanal 2 ml %2,5'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) ile yıkandı. Son yıkamada 2 ml %2.5'lik NaOCl, 2 ml etilendiamin tetraasetikasit (EDTA) ve 2 ml serum fizyolojik kullanıldı. Daha sonra kök kanalı steril kâğıt konularla kurularak kalsiyum hidroksit (İmical, Konya, Türkiye) yerleştirildi ve geçici olarak kök kanalı kapatıldı. Ayrıca radiküler parçanın etrafındaki dişetine gingivektomi yapıldı. 1 hafta sonraki randevusunda hastanın semptomları kaybolmuştu, herhangi bir ağrı şikâyeti yoktu. Geçici dolgusu kaldırıldı ve kök kanalından kalsiyum hidroksit uzaklaştırıldı. Kök kanalı son

yıkama olarak 2 ml %2.5'lik sodyum hipoklorit (NaOCl), 2 ml %17'lik etilendiamin tetraasetikasit (EDTA) ile ve son olarak 2 ml distile su ile yıkandı. Kök kanalı steril kâğıt konlar ile kurutulduktan sonra (AdSeal, Meta Biomed, Kore) kanal patı ve 40/0.4 boyutunda guta perka kullanılarak lateral kondanzasyon ile dolduruldu ve geçici olarak cam iyonomer siman ile örtüldü. Hastaya reataçman yapmak üzere 1 hafta sonrasına randevu verildi. 1 hafta sonraki randevusunda kök kanalında post sisteminin frezleri ile guta perka apikalde uygun boyutta kalacak şekilde uzaklaştırıldı ve fiber post (Cytec Blanco Glasfiber, Hehnenkrat, Germany) için post yuvası hazırlandı. Fiber postun konumu radyografi ile doğrulandı. Serum fizyolojik içinde beklemiş olan kırık diş parçasında fiber postun girebileceği bir yuva hazırlandı ve uyum provası yapıştırmadan önce yapıldı. Adeziv rezin siman (Panavia Sa Cement, Kuraray-Noritake, Japan) kanal içine üretici firmanın talimatına göre uygulandı ve fiber post kanala yerleştirildi ve polimerize edildi. Resin siman kanal içine ve koronal diş parçasına uygulandı, ardından fiber post kanala yerleştirildi ve koronal diş parçası radiküler parçaya uyumlandı ve polimerizasyonu sağlandı (Şekil 2 b-c).



Şekil 2. b) Kırık parçanın reataçmanı c) Reataçman sonrası radyografi

Vaka 2'deki 12 nolu dişin restorasyonu tamamlandıktan sonra olgu 1'deki 11 nolu dişin daimî kompozit restorasyonu yapılmıştır.) Hastanın olgu 1 ve 2'deki 11 ve 12 numaralı dişleri 18 aylık takip sonrasında klinik ve radyolojik olarak asemptomatiktir (Şekil 3a-b).



Şekil 3. a-b) 18 aylık takip görüntüleri

**Vaka 3:** 15 yaşındaki sistemik olarak sağlıklı erkek hasta düşme kazasından 1 gün sonra Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalına başvurdu. Alınan anamnez ve yapılan klinik ve radyolojik muayene sonrası 11 nolu dişinde komplike kron-kök kırığı tespit edildi (Şekil 4a-b-c).



Şekil 4. a-b-c) Dişin travma sonrası intraoral görüntüsü c) Travma sonrası radyografi.

Diş palpasyon ve perküsyona karşı hassastı. 11 nolu dişe lokal antestezi altında kök kanal tedavisine başlandı. Giriş kavitesi açıldıktan sonra kanal boyu apex locater ölçüldü ve ProTaper Next (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) 50/0.6 eğesine kadar şekillendirildi. Enstrumentasyon esnasında her eğe değişiminde kök kanalı 2 ml %2,5'lik NaOCl ile irrigate edildi. Son yıkamada 2 ml %2.5'lik NaOCl, 2 ml EDTA ve 2 ml serum fizyolojik ile yapıldı. Daha sonra kök kanalı steril kâğıt konlarla kurutuldu, kalsiyum hidroksit yerleştirildi ve geçici olarak kök kanalı kapatıldı. Hastaya 1 hafta sonrasına randevu verildi. Hasta randevusuna geldiğinde tüm semptomlar geçmişti. Geçici dolgusu kaldırıldıktan sonra kök kanalından kalsiyum hidroksit uzaklaştırıldı. Kök kanalına NaOCl, EDTA ve serum fizyolojik ile final irrigasyon yapıp steril kâğıt konlar ile kurulandıktan sonra kanal patı ve kanala uygun guta perka ile dolduruldu, kök kanalı kapatıldı. Kök kanalına fiber post yerleştirilmek ve daimî restorasyonunu yapmak üzere hastaya 1 hafta sonrasına randevu verildi. Hasta son işlem randevusuna geldiğinde geçici dolgusu kaldırılıp kanal apikalde uygun boyutta guta perka kalacak şekilde post sisteminin frezleri ile post yuvası hazırlandı ve fiber post kanala yerleştirilerek radyografik olarak provası yapıldı. Fiber postun koronal kısmı kron boyuna uygun olacak şekilde kısaltıldı. Kanal içerisine üretici talimatlarına uygun şekilde dual cure rezin siman uygulandı ve fiber post yerleştirilerek polimerize edildi. Kırık hattı matrisks bandı ile izole edilebilecek seviyede olduğundan izolasyon için gingival düzenlemeye gerek duyulmadı. Ardından %37'lik fosforik asit ile mineye selektif etch asitleme yapıldı ve kurulandı, bond 20 sn uygulandı, 5 sn hava ile kurutuldu ve 10 sn ışık cihazı ile polimerize edildi. Kompozit rezin santral diş formuna uygun olacak şekilde şekillendirildi ve polimerize edildi. Kompozit bitirme frezleri, diskleri ve lastikleri ile restorasyon tamamlandı. Ayrıca dolum seansında pulpitis semptomları nedeniyle 12 numaralı dişe de kanal tedavisi yapıldı (Şekil 5 a-b).



Şekil 5. a-b) Tamir sonrası görünüm

Yapılan 2 yıllık takip sonrası diş klinik ve radyolojik olarak asemptomatikti Şekil 6 a-b



Şekil 6. a-b) 2 yıllık takip sonrası a) İntraoral görüntü b) Radyografik görüntüsü

#### TARTIŞMA VE SONUÇ

Farklı şekillerde meydana gelmiş dental travmatik yaralanmalar için birçok tedavi seçeneği mevcuttur. C ve k, travma görmüş dişler direkt kuafaj veya pulpotomi gibi farklı tedavi seçenekleri önermiştir. Tedavi şeklinin belirlenmesinde travmanın üzerinden geçen zaman, kök gelişim derecesi ve ekspozite pulpanın büyüklüğü önemlidir.<sup>14</sup> Parsiyel amputasyon, genellikle travma sonucu bazen de çürük sonucu perfore olmuş dişlere uygulanan bir tedavidir. Pulpa expozunun büyüklüğüne göre, koroner pulpa, etrafındaki dentin ile beraber 2-3 mm kadar kaldırılır.<sup>15</sup>

Vital pulpa tedavilerinde sıklıkla kalsiyum hidroksit tercih edilmektedir ancak mineral trioksit agregat (MTA) da pulpa kuafajı ve pulpotomi vakalarında sıklıkla kullanılmaktadır. MTA pulpa ve periapikal dokular üzerinde kalsiyum hidroksite benzer bir etki gösterir. Fakat MTA, ön dişlerde kullanıldığında renklenmeye neden olabilmektedir.<sup>15</sup> Bu vaka serisinde olgu 1'e MTA ile parsiyel pulpatomi uygulandı ve 18 ay sonraki takibinde diş vitalitesini hala koruyordu ve dişte herhangi bir renklenme meydana gelmedi.

Eğer kırık hattı marjinal kemiğin altına uzanıyorsa koronal restorasyonu yapmak oldukça güçtür.<sup>16</sup> Yeterli koronal diş dokusu bulunmayan vakalarda, yapılacak restorasyonu desteklemek için kök desteğine ihtiyaç duyulmaktadır.<sup>17</sup> Post destekli restorasyonlar madde kaybı fazla olduğunda veya kron kırıklarında kırık hattı kronun 2/3 ya da daha fazlasını içine alıyorsa tercih edilebilecek uygun bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır.<sup>18,19</sup> Ayrıca fiber postlar elastisite modülü değeri dentine yakın olduğu için gelen kuvvetlere karşı diş ile birlikte karşı koyar ve kök kırığı riskini metal postlara göre azaltır.<sup>20-22</sup> Bu vaka serisindeki komplike kron-kök kırıklarında fiber post destekli restorasyonlar yapılmıştır. Olgu 2 de kırık hattı marjinal kemik seviyesinin bir miktar altına inmiş olsa da reataçman tekniği ile tedavinin gerçekleştirilebileceğine karar verilmiştir. Olgu 3'te ise kırık hattı subgingival ve suprakrestal olarak uzanmaktadır, ayrıca koronal diş dokusu kaybı miktarı fazladır. Bu vakada da kök desteğine ihtiyaç duyulmuştur.

Sonuç olarak daimî dişlerde meydana gelen kron kırıkları ve kron-kök kırıklarında diş ağızda tutabilecek alternatif tedavi seçenekleri değerlendirilmelidir ve mümkün olan en kısa

zamanda fonksiyonel ve estetik açıdan en uygun tedavi yapılmalıdır. Ayrıca dişlerin uzun dönem prognozu için takip ve kontrol randevuları da son derece önemlidir.

#### KAYNAKLAR

1. Lam R. Epidemiology and outcomes of traumatic dental injuries: A review of the literature. *Aust Dent J* 2016;61:4-20.
2. Lam R, Abbott P, Lloyd C, Lloyd C, Kruger E, Tennant M. Dental trauma in an Australian rural centre. *Dent Traumatol* 2008;24:663-670.
3. Díaz JA, Bustos L, Brandt AC, Fernández BE. Dental injuries among children and adolescents aged 1-15 years attending to public hospital in Temuco, Chile. *Dent Traumatol* 2010;26:254-261.
4. Borssén E, Holm AK. Treatment of traumatic dental injuries in a cohort of 16-year-olds in northern Sweden. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:276-281.
5. Gábris K, Tarjá I, Rózsa N. Dental trauma in children presenting for treatment at the Department of Dentistry for Children and Orthodontics, Budapest, 1985-1999. *Dent Traumatol* 2001;17:103-108.
6. Taiwo OO, Jalo HP. Dental Injuries in 12-year Old Nigerian students. *Dent Traumatol* 2011;27:230-234.
7. Eyuboglu O, Yilmaz Y, Zehir C, Sahin H. A 6-year investigation into types of dental trauma treated in a paediatric dentistry clinic in Eastern Anatolia Region, Turkey. *Dent Traumatol* 2009;25:110-114.
8. Hecova H, Tzigkounakis V, Merglova V, Netolicky J. A retrospective study of 889 injured permanent teeth. *Dent Traumatol* 2010;26:466-475.
9. Gaubert SA, Hector MP. Periodontal mechano-sensory responses following trauma to permanent incisor teeth in children. *Dent Traumatol* 2003;19:145-153.
10. Fakhruddin KS, Lawrence HP, Kenny DJ, Locker D. Etiology and environment of dental injuries in 12- to 14-year-old Ontario schoolchildren. *Dent Traumatol* 2008;24:305-308.
11. Rocha MJ, Cardoso M. Traumatized permanent teeth in Brazilian children assisted at the Federal University of Santa Catarina, Brazil. *Dent Traumatol* 2001;17:245-249.
12. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth (4th edition) 2013. *Brit Dent J* (4th ed., Vol. 203, Issue 10).
13. Fouad AF, Abbott PV, Tsilingaridis G, Cohenca N, Lauridsen E, Bourguignon C, O'Connell A, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2020;36:331-342.
14. Cvek M. A clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fracture. *J Endod* 1978;4:232-237.
15. Çalışkan MK. Endodontide tanı ve tedaviler, 1. Baskı, İstanbul: Nobel Yayıncılık, 2013:2006c.
16. Olsburgh S, Jacoby T, Krejci I. Crown fractures in the permanent dentition: Pulpal and restorative considerations. *Dent Traumatol* 2002;18:103-115.
17. Morgano SM, Milot P. Clinical success of cast metal posts and cores. *J Prosthet Dent* 1993;70:11-16.
18. Garoushi SK, Lassila LV J, Vallittu PK. Direct composite resin restoration of an



anterior tooth: effect of fiber-reinforced composite substructure. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2007;15: 61-66.

19. Özdemir E, Ağuloğlu S. A crown restoration of fiber reinforced composite which is supported from the root canal. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2006;12:123-126.
20. Mannocci F, Innocenti M, Ferrari M, Watson TF. Confocal and scanning electron microscopic study of teeth restored with fiber posts, metal posts, and composite resins. *J Endod* 1999;25:789-794.
21. Möllerstern L, Lockowandt P, Lindén LA. A comparison of strengths of five core and post-and-core systems. *Quintessence Int* 2005;33:140-149.
22. Raygot CG, Chai J, Jameson DL. Fracture resistance and primary failure mode of endodontically treated teeth restored with a carbon fiber-reinforced resin post system in vitro. *Int J Prosthodont* 2001;14:141-145.

**Sorumlu Yazar:**

Merve Çoban Öksüzer

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Rize, Türkiye. E- mail: merve.coban@erdogan.edu.tr

## KLİNİK VE RADYOLOJİK BULGULARLA MULTİPLE MYELOMA: 2 OLGU SUNUMU

### MULTİPLE MYELOMA WITH CLINICAL AND RADIOLOGICAL FINDINGS: TWO CASE REPORTS

Arş. Gör. Dt. Merve DALDAL<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Sümeyye ÇOŞKUN BAYBARS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Elazığ, Orcid: 0000-0002-1767-3311

<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Elazığ, Orcid: 0000-0002-4166-3754,

#### ÖZ

**Amaç:** Multiple Myeloma (MM), kemik iliği kaynaklı atipik plazma hücrelerinden kaynaklanan, çoğunlukla 40 yaş üstü erkeklerde görülen, malign bir hematolojik tümördür. Klinik olarak en sık kemik ağrısı görülürken, yorgunluk hissi, anemi, böbrek yetmezliği ve bakteriyal enfeksiyonlar izlenebilmektedir. MM hastalarının kemoterapi/radyoterapi görmesi, bifosfonat kullanması kemik metabolizmasında bozulmaya neden olmaktadır. Bu olgu raporunda MM teşhisi konmuş iki hastanın radyolojik ve klinik bulguları hakkında bilgi vermek amaçlanmaktadır.

**Vaka 1:** Vaka 1: 82 yaşında, hipertansiyonu olan erkek hasta, 34-35 nolu dişlerinin çekiminden sonra gelişen ağrı şikâyetiyle kliniğimize başvurdu. Anemnezde 3 yıl önce MM teşhisi konulduğu, hastanın ayda bir bifosfonat kullandığı öğrenildi. İntraoral muayenede palpasyonda ağrılı, çekim soketinden purülan akıntının drene olduğu enfekte alan ile 36-46-47 nolu dişlerde lüksasyon izlendi. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT) kesitlerinde sol mandibular ramusta multiple zimba deliği formunda osteolitik alanlar mevcuttu. Hasta çene lezyonları hakkında bilgilendirilip tedavi için ilgili bölümlere yönlendirildi.

**Vaka 2:** 72 yaşında tip 2 diyabet ve aortta stent varlığı olan erkek hasta, çenesindeki ağrı şikâyetiyle kliniğimize başvurdu. Anemnezde MM teşhisi konulduğu, hastanın üç ayda bir bifosfonat kullandığı ve 1 yıl önce kemoterapi gördüğü öğrenildi. Ortopantomografi eşliğinde yapılan intraoral muayenede sol mandibula posterior ve maksilla anterior bölgelerinde zimba deliği şeklinde osteolitik alanların eşlik ettiği, palpasyonda ağrılı radyolüsent bölgeyle 16-17-42 nolu dişlerinde lüksasyon, diğer dişlerde ise atrizyon ve kırıklar tespit edildi. Hasta şikâyetleri doğrultusunda gerekli tedaviler için ilgili bölümlere yönlendirildi.

**Sonuç:** Bulguların erken evrede belirti vermemesi ve hastaların ağrı, şişlik, çenelerde hassasiyet veya dişlerde lüksasyon şikâyetleriyle diş hekimlerine başvuruda bulunmaları hastalığın tesadüfi teşhisini mümkün kılmaktadır. Hekimler rutin muayenelerde çenelerde görülebilecek, osteosklerotik sınırları belirgin olmayan radyolüsent lezyonları MM açısından değerlendirmeli, MM'un erken tanı, tedavi ve takibi sırasında çenelerde gelişebilecek patolojilere karşı klinik ve radyolojik açıdan dikkatli olmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Multiple myeloma, osteolitik, zimba deliği



## ABSTRACT

**Objective:** Multiple Myeloma (MM) is malignant hematological tumor originating from atypical plasma cells from bone marrow, mostly seen in men over 40 years. While clinically most common manifestation is bone pain; fatigue, anemia, kidney failure and bacterial infections can be observed. Chemotherapy/radiotherapy, bisphosphonates use in MM patients cause deterioration in bone metabolism. In this case report, it's aimed to give information about radiological and clinical findings of two patients diagnosed with MM.

**Case 1:** Case 1: 82-year-old male patient with hypertension applied to our clinic with pain that developed after extraction of teeth 34-35. In anamnesis, it was learned that MM was diagnosed 3 years ago, patient have been using bisphosphonate once a month. In intraoral examination, infected area painful on palpation with purulent discharge draining from extraction socket, luxation in teeth 36-46-47 were observed. Cone-beam computed tomography (CBCT) sections showed osteolytic areas in form of multiple punch holes in left mandibular ramus. The patient was informed about lesions and referred to relevant departments for treatment.

**Case 2:** 72-year-old male patient with type 2 diabetes and aortic stent was applied to our clinic with pain in jaw. In anamnesis, it was learned that patient was diagnosed with MM, have been using bisphosphonate every three months, received chemotherapy 1 year ago. In intraoral examination with orthopantomography, osteolytic areas in form of punch holes in left posterior mandible and maxillary anterior regions, luxation in teeth 16-17-42 with painful radiolucent area on palpation, attrition and fractures in other teeth were detected. In line with patient's complaints, he was directed to relevant departments for necessary treatments.

**Conclusions:** The fact that findings don't cause symptoms in early stages and patients apply to dentists with complaints of pain, swelling, sensitivity in jaws or luxation in teeth makes incidental diagnosis possible. Physicians should evaluate radiolucent lesions with undefined osteosclerotic borders in jaws in routine examinations in terms of MM, should be clinically and radiologically careful against pathologies that may develop in jaws during early diagnosis, treatment and follow-up of MM.

**Keywords:** Multiple myeloma, osteolytic, punch hole

## GİRİŞ

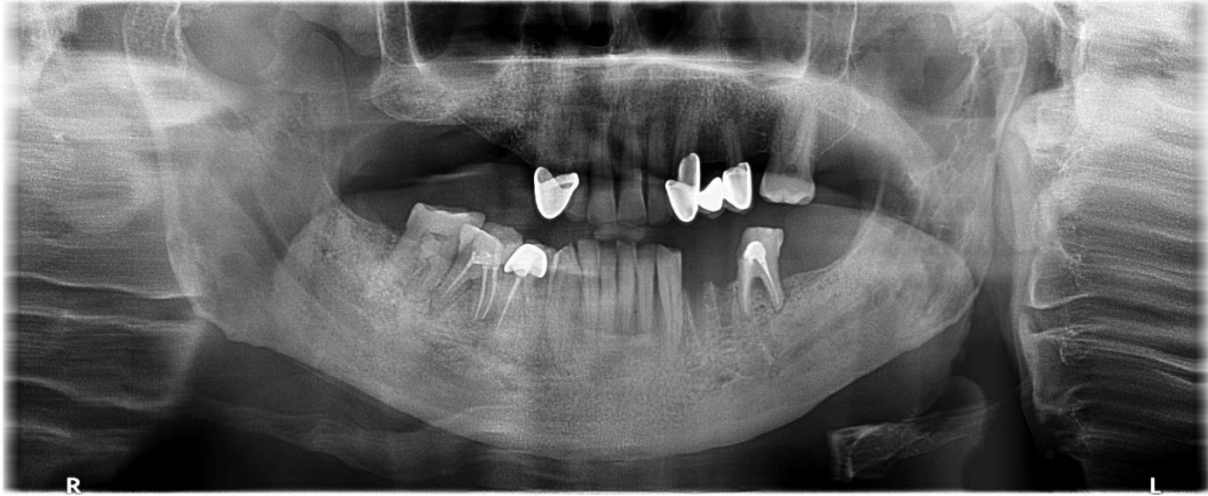
Multiple myeloma (MM), erişkin çağın en sık görülen, kemik iliğinin atipik plazma tüm hematolojik maligniteler içinde %10 oranında görülen MM, ekstramedüller plazmasitom ve kemiğin soliter plazmasitomu gibi plazma hücreli tümörlerin alt gruplarını oluşturmaktadır.<sup>1,2</sup> MM hastalarında serum ve/veya idrarda monoklonal protein veya kemik iliğinde klonal plazma hücrelerinin varlığı ile tanı konulmakta ayrıca kemik lezyonları, hiperkalsemi, anemi ve böbrek yetmezliği gibi bulgular görülebilmekte ve bu bulgulara ek olarak Hb, Ig A, Ig G, serum kalsiyumu ve protein M düzeyleri tanıda önemli yer tutmaktadır. Hastalığın evrelendirilmesi de bu faktörlerin düzeylerine bağlı olarak yapılmaktadır.<sup>3,4</sup>

MM hastaların, %98'i 40 yaş üstü bireylerde; erkeklerde kadınlara ve zencilerde de beyazlara oranla daha çok görülmektedir.<sup>5</sup> MM da %80 olguda multipl osteolitik alanlarla karakterize radyolojik bulgular gözlenmekte ve en sık tutulan kemikler sırasıyla vertebra, kafatası, pelvis, kaburga, skapula, humerus ve femur şeklinde ifade edilmektedir. Bütün kemikler arasında çene kemikleri yaklaşık %30 oranında etkilenirken çene lezyonları %16 oranında MM'nın ilk bulgusu olarak karşımıza çıkabilmektedir.<sup>6,7</sup>

Bu çalışmanın amacı, 2 olgu ile MM'un erken tanı ve takibinde diş hekimlerinin klinik ve radyolojik açıdan dikkat etmesi gereken noktaları vurgulamaktır.

### VAKA 1

82 yaşında, hipertansiyonu olan erkek hasta, 34-35 nolu dişlerinin çekiminden sonra gelişen ağrı ve 46-47 nolu dişlerindeki mobiliteden şikâyeti için Fırat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi bölümümüze başvurdu. Anemnezde 3 yıl önce MM teşhisi konulduğu, hastanın ayda bir bifosfonat kullandığı öğrenildi. İntraoral muayenede palpasyonda ağrılı, çekim soketinden purülan akıntının drene olduğu enfekte alan ile 36-46-47 nolu dişlerde lüksasyon izlendi. Sol mandibula ramus bölgesinde zımba deliği formu lezyonlar olduğu ve basis de sağa göre incelme olduğu görüldü (Şekil 1).

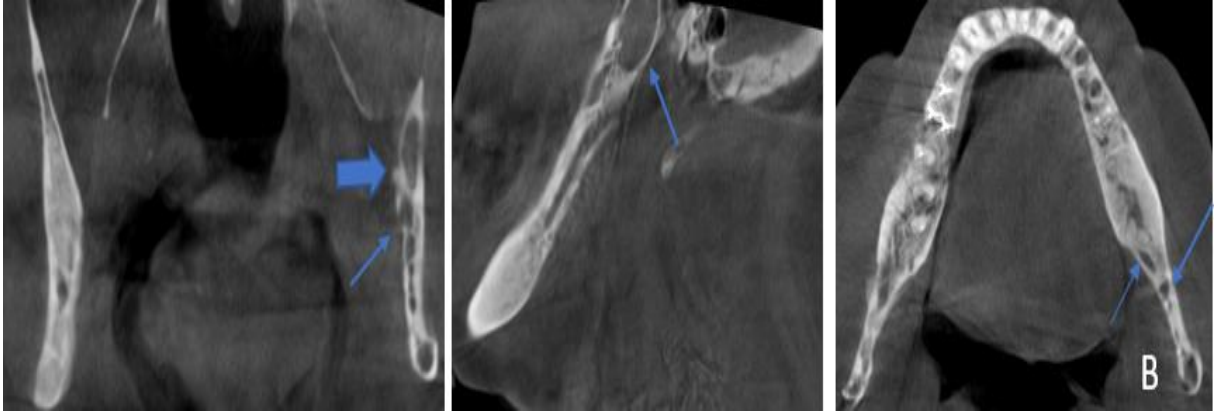


Şekil 1. Vaka 1 deki hastadan alınan OPG görüntüsü.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT) kesitleri incelendiğinde koronal ve sagittal kesitlerde sol mandibular ramus bölgesinde multiple zımba deliği formunda görüntüler yine aksiyel ve koronal kesitlerde molar bölgede multiple 3-5 uzunluklarında osteolitik alanlar izlendi. (Şekil 2. Konik ışınli bilgisayarlı tomografiden alınan sırasıyla koronal, sagittal ve aksiyel kesitler. A,B) Hasta çene lezyonları hakkında bilgilendirilip ağrılı dişlerin ve bölgenin tedavisi için ilgili bölümlere yönlendirildi.



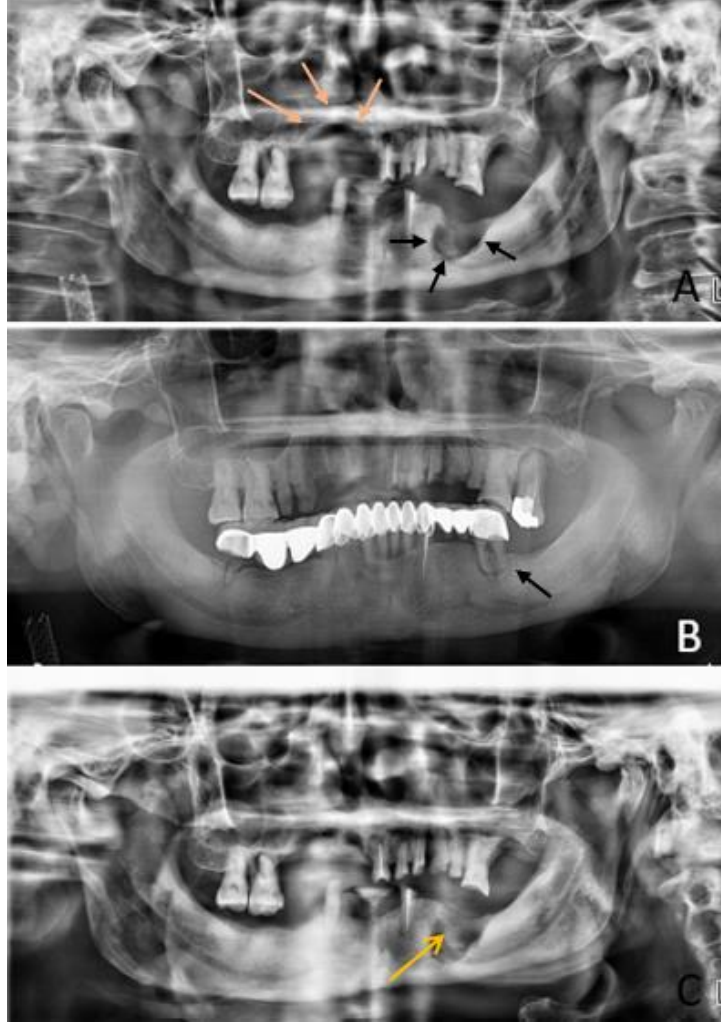
Şekil 2-A. Osteosklerotik sınırın izlenmediği osteolitik alanlar(okla gösterilen alanalar)



Şekil 2-B. düzenli sınırlı sklerotik sınırın olmadığı multiple zımba deliği formu lezyonlar MM için tipik lezyonlardır.

## VAKA 2

72 yaşında tip 2 diyabet ve aortta stent varlığı olan erkek hasta, sol mandibula posterior bölgedeki ağrı şikâyetiyle Fırat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi bölümümüze başvurdu. Anamnezde MM teşhisi konulduğu, hastanın üç ayda bir bifosfonat kullandığı ve 1 yıl önce kemoterapi gördüğü öğrenildi. Ortopantomografi (OPG) eşliğinde yapılan intraoral muayenede sol mandibula posterior ve maksilla anterior bölgelerinde zımba deliği şeklinde osteolitik alanların eşlik ettiği, palpasyonda ağrılı radyolüsent bölgeyle 16-17-42 nolu dişlerinde lüksasyon, diğer dişlerde ise atrizyon ve kırıklar tespit edildi. (Şekil 3-A) Hastanın 1 yıl önce fakültemize geldiği ve sol mandibula posterior bölgedeki 36 nolu köprü altı dişinin çekiminin yapıldığı öğrenildi. (Şekil 3-B) Hasta şikâyetleri doğrultusunda gerekli tedaviler için ilgili bölümlere yönlendirildi. Hastamızın muayeneden 3 ay sonraki takibine ait OPG görüntüsü de sol mandibula posterior bölgesindeki atılmış kemik görüntüsünün belirginliğinin artmasına bağlı osteomyelit benzeri görüntü mevcuttu (Şekil 3-C).



Şekil 3. Vaka 2 den alınan OPG film.

Şekil 3-A. Hastanın sol mandibula posterior bölgesinde osteosklerotik sınırı olmayan içeriğinde atılmış kemik görüntüsünün izlenebildiği osteonekroz alanı. Maksilla anterior bölgede de osteosklerotik sınırı olmayan radyolüsent osteolitik alan mevcuttur.

Şekil 3-B. Hastadan alınan 1 yıl önceki OPG görüntüsü. Okla gösterilen 36 nolu dişte apikal radyolüseni mevcuttur.

Şekil 3-C: Hastanın muayenesinden 3 ay sonra takip amaçlı alınan OPG film.

#### TARTIŞMA

Plazma hücreli tümörler çene kemiklerini seyrek olarak tutar. Bu oran literatürde % 5-30 olarak belirtilmiştir. Pisano ve ark;<sup>8</sup> yaptıkları çalışmada, MM hasta serilerinde çoğu kez ağız içi muayene yapılmadığından oral bulguların olması gerektiğinden daha düşük oranda belirlendiğine dikkat çekmiştir. Lambertenghi ve ark<sup>7</sup> ise, 193 MM olgusunu değerlendirdikleri çalışmalarında oral bulgularını %5.18 oranında saptadıklarını, bu oranın ise son zamanlarda MM' nin daha sıkı takipte tutulmasına bağlamışlardır. Çalışmamızda her iki

vaka da MM teşhisi konulan ve çene lezyonlarının; MM ve kullandıkları ilaçlar kaynaklı geliştiğinin bilincinde olan, onkoloji doktorları tarafından, kliniğimize yönlendirilen hastalardır.

MM çoğunlukla erkeklerde ve hayatın sıklıkla altıncı dekadında görülürken olguların %80 den fazlası 45 yaş üzerinde olup, yaş ortalaması 60'tır.<sup>1</sup> Bizim çalışmamızdaki her iki hastada 60 yaş üzeri erkek hastalar olarak literatüre uymaktadır.

MM'lu hastaların radyolojik bulguları, genellikle küçük, separe, keskin sınırlı, zimba gibi delinmiş multiple litik lezyonlar ile görüntü verirken bu lezyonların sınırlarında osteosklerotik reaksiyon gözlenmemektedir. MM daki zimba deliği formu özellikle kafatası kemiklerinde yaygın olarak görülürken çenelerde daha nadir gözlenmektedir.<sup>1,9</sup> Çalışmamızda özellikle vaka 1'de mandibula sol ramus bölgesinde multiple zimba deliğine rastlanmıştır. Vaka 2'de ise osteosklerotik sınırlı çevrili olmayan osteolitik alanlar mevcuttur.

MM'da maksilla ve mandibular tutulum sıklığı tartışmada mandibula daha çok iliği içerdiğinden, maksillaya göre daha fazla tutulduğu bilgisi kabul edilmektedir. Özellikle kırmızı kemik iliğinin en yoğun olduğu angulus mandibula başta olmak üzere molar ve premolar bölgeler ve koronoid proses diğer spesifik tutulum bölgelerindedir.<sup>8</sup> Literatür bilgisinden farklı olarak, Lea ve ark.<sup>10</sup> 33 MM lu hastada lezyonların % 67'sini maksillada saptadıklarını belirtmişlerdir. Sunulan her iki olguya ait lezyonlar, mandibula posterioru tutarak litaretür bilgisine uymaktadır. Ancak vaka 2'deki hastanın maksilla da da lezyonun bulunması Lea ve ark.<sup>10</sup> çalışmasına da yakınlık göstermektedir.

MM hastalarında çene lezyonları nadiren de olsa hastalığın ilk bulgusu olabilmektedir. Primer olarak çene kemiklerini tutan, Pisano ve ark.<sup>8</sup> 6 vaka, Lee ve ark.<sup>11</sup> 2 olgu sunmuşlardır. Bu tablo doğru ve dikkatli maksillofasial değerlendirmenin hastalıkların teşhisinde ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Çalışmamızdaki olgularda da var olan geniş litik lezyonlara bağlı lokalize ağrı, basınç hissi, hipermobilité, diş kaybı ve parastezi bulgularına ek olarak epulis formasyonu, çene kemiklerinin expansiyonu, patolojik kırık, atipik kan hücrelerine bağlı gingival inflamasyon ve dişeti amiloidozu MM un oral bulgularıdır.<sup>7,12</sup>

Prognozu kötü olan MM'da 5 yıllık sağkalım %10 un altındayken, literatürde ortalama sağkalım, 29-36 ay olarak belirtilmektedir.<sup>13</sup> Enfeksiyon başta olmak üzere, normal B hücrelerinin supresyonu, böbrek yetmezliği ve Bence Jones proteinlerine bağlı renal toksisite, kardiyak komplikasyonlar, hemoraji ve trombus oluşumu gibi hematolojik komplikasyonlar en sık görülen ölüm sebebi olarak bildirilmiş ve literatürde histopatolojik olarak anaplastik özellik taşıyan MM olgularında prognozun çok kötü olduğu belirtilmiştir.<sup>10,13</sup> Çalışmamızda her iki olgu da 36 ayı aşan sağkalım ile ortalamanın üzerinde olup, gerekli tedaviler ile kontrol altında tutulmaktadır.

MM tedavisinde alkilleyici kemoterapötik ajanlar ve steroidler kullanılmaktadır. Yeni kemoterapötik ajanlar sayesinde ortalama 2-3 yıl olan sağkalımın, 6 yıl üzerine çıktığı belirtilmiştir. Lokal lezyonlar için radyoterapi de uygulanabilmektedir.<sup>14</sup>

Malign tümörlere bağlı olarak gelişen hiperkalsemi, patolojik fraktürler ve omurilik sıkışması gibi hayati tehlike yaratan komplikasyonları azaltarak kemik metastazlı kanser

hastalarının hayat kalitelerini iyileştirmek amacıyla kullanılan bifosfonatlar, MM tanısı konmuş hastalara da reçete edilmektedir. Bifosfonat grubu ilaçların kullanımı osteonekrozlara neden olabilir ve patolojik fraktürle sonuçlanabilir; şiddetli vakalarda ise çenelerde şekil bozuklukları gelişebilir. Pek çok bölgede görülmelerine rağmen, osteonekrozlar mandibulada iki kat daha fazla oranda meydana gelir. Lezyonlar kendiliğinden oluşabildiği gibi, genellikle bir enfeksiyon ve diş çekimi olayı hızlandırmaktadır.<sup>15</sup> Yapılan çalışmada Olgu 2 kemoterapi tedavisi görmüş olup, her iki olgu da düzenli bifosfonat kullanmaktadır. Hastalarda ağırlı osteolitik alanların mevcudiyeti bifosfanat hakkındaki literatür bilgisini destekler niteliktedir.

### SONUÇ

Bulguların erken evrede belirti vermemesi ve hastaların ağrı, şişlik, çenelerde hassasiyet veya dişlerde lüksasyon şikâyetleriyle diş hekimlerine başvuruda bulunmaları hastalığın tesadüfi teşhisini mümkün kılmaktadır. Hekimler rutin muayenelerde çenelerde görülebilecek, osteosklerotik sınırları belirgin olmayan radyolüsent lezyonları MM açısından değerlendirmeli, MM'un erken tanı, tedavi ve takibi sırasında çenelerde gelişebilecek patolojilere karşı klinik ve radyolojik açıdan dikkatli olmalıdır.

Bu makale 05-07 Mayıs 2023 tarihlerinde gerçekleşen Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Uluslararası Diş Hekimliği Kongresinde sözlü sunum olarak sunulmuştur.

### KAYNAKLAR

1. Kocaelli H, Köseoğlu B, Bilgiç B. Mandibulada multipl myeloma (iki olgu sunumu). A Ü Diş Hek Fak Derg 2005;32:135-145.
2. Hogan MC, Lee A, Solberg LA, Thome SD. Unusual presentation of multiple myeloma with visual loss and numb chin sendrome in a young adult. Am J Hematol 2002;70:55-59.
3. Lemaire M, Deleu S, de Bruyne E, van Valckenborgh E, Menu E, Vanderkerken K. The microenvironment and molecular biology of the multiple myeloma tumor. Adv Cancer Res 2012;110:19-42.
4. Narquin S, Ingrand P, Azais I, Delwail V, Vialle R, Boucecbi S, Tasu JP. Comparison of whole-body diffusion MRI and conventional radiological assessment in the staging of myeloma. Diagn Interv Imaging 2013;94:629-636.
5. Demirtaş N, Kazancıoğlu OH, Aytuğar E, Erdoğan EB. Multiple myelomalı hastada dental yaklaşım: olgu sunumu. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2015;10:46-50.
6. DeRossi SS, Garfunkel A, Greenberg MS. Hematologic Diseases. In: Greenberg MS, Glik M. Burket's oral medicine diagnosis treatment. 10th Edition, BC Decker, Spain 2003:451-453.
7. Lambertenghi G, Burno E, Cortelezzi A, Fumagalli L, Morosani A. Incidence of jaw lesions in 1993 patient with multiple myeloma. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1988;65:533-537.
8. Pisano JJ, Coupland R, Chen SY, Miller AS. Plasmositoma of oral cavity and jaws. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1997;83:265-271.
9. Wood NK, Goaz PW. Differential diagnosis of oral lesions. 4th Edition, Mosby Co, St. Louis 1991:464-466.



10. Lae ME, Vencio EF, Inwards CY, Unni KK, Nascimento AG. Gingival mass as the primary manifestation of multiple myeloma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1996;82:75-79.
11. Scopp IW. *Oral medicine a clinical aproach with basic sience correlation*. 2nd Edition, Mosby Co, St Louis 1973. p.303-305.
12. Miles DA, Kaugars GE, van Dis M, Lovas LGL. *Oral and maxillofacial radiology radiologic/ pathologic correlations*. WB Saunders Co, Philadelphia 1991:101-113.
13. Regezi JA, Sciuba J, Jordan JRK. *Oral Pathology Clinical- Pathologic Correlations*. 4th. Edition, Elsevier Sience, USA 2003:411-413.
14. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons Position Paper on Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaws. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:369-376.

**Sorumlu Yazar:**

Arş. Gör. Dt. Merve DALDAL

Fırat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Elazığ. E-mail: dt.mrvdldl7@gmail.com

**FLORESAN VE NONFLORESAN GLAZE İŞLEMLERİ UYGULAMASI İLE  
CAD/CAM CAM SERAMİK MATERYALLERİNDE OLUŞAN RENK  
FARKLILIKLARINDA CIELAB VE CIEDE2000 FORMÜLLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**COMPARISON OF COLOR DIFFERENCES OF CAD/CAM GLASS CERAMIC  
MATERIALS WITH THE APPLICATION OF FLUORESCENT AND  
NONFLUORESCENT GLAZE PROCESSES AND MEASURED WITH TWO  
DIFFERENT FORMULAS CIELAB AND CIEDE2000**

Arş. Gör. Dt. Zeynep ŞEN YILMAZ<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Merve KÖSEOĞLU<sup>2</sup>,  
Prof. Dr. Funda BAYINDIR<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Orcid:  
0000-0001-9110-9586

<sup>2</sup> Sakarya Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Orcid:  
0000-0001-5478-7708

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Orcid:  
0000-0001-5699-2879

**ÖZ**

**Amaç:** Renk, ışığın madde ile etkileşimi sonucu cisimden yansıyan ışığın gözün retina tabakasına ulaşmasıyla meydana gelen bir algılamadır. Rengin algılanması madde üzerinden yansıyan kırılan veya soğrulan ışığın göze geldikten sonra göz sinirleri aracılığıyla beyne aktarılması sonucunda gerçekleşir. Diş rengi, diş estetiği ve protez restorasyonlar için çok önemlidir. Rengin ölçülebilmesi, objektif ve standart şekilde aktarılabilmesi için geliştirilmiş farklı renk sistemleri tanıtılmıştır. Bu çalışmanın amacı; iki farklı renk değişim formülünün birbirleriyle olan ilişkisini incelemektir.

**Yöntem:** İki farklı cam seramik tipinin (lösit ve lityum disilikat içerikli) iki farklı translusensi seviyesine sahip (HT ve LT) 120 adet örnek (7x7x0,6 mm) üretilmiştir. Örnekler polisaj grubu, floresan glaze grubu ve nonfloresan glaze olmak üzere 3 gruba (n=10) ayrılmış ve yüzey işlemleri yapılmadan önce başlangıç renk ölçümleri yapılmıştır. Daha sonra gruplara ilgili yüzey işlemleri uygulanmış ve sonrasında tekrar final renk ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen L, a, b değerleri CIELab ve CIEDE2000 formüllerine göre hesaplanarak analiz edilmiştir. Verilerin istatistiksel analizinde Kolmogorov-Smirnov testi ve Pearson korelasyon testleri kullanılmıştır.

**Bulgular:** CIELab ve CIEDE2000 renk değerlendirme sistemleriyle elde edilen  $\Delta E_{00}$  ve  $\Delta E_{ab}$  sonuçları arasındaki etkileşim incelendiğinde, tüm gruplarda çok yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu görülmüştür. CIEDE2000 formülüyle hesaplanan tüm değerlerin, CIELab ile elde edilen değerlerden daha düşük olduğu bulunmuştur.

**Sonuç:** İki renk değişim formülüyle elde edilen sayısal değerler arasında farklılıklar olduğu, ancak bu değerlerin tüm gruplarda birbirleriyle çok yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki içerisinde oldukları görülmüştür.



**Anahtar Kelimeler:** CIEDE2000, CIELab, glaze, polisaj

### ABSTRACT

**Objective:** Color is a perception that occurs when the light reflected from an object and reaches the retina of the eye as a result of the interaction of light with the substance. Tooth color is very important for dental aesthetics and prosthetic restorations. Different color prompts have been introduced to measure the color and transfer it objectively and in a standard way. The aim of this study; is to examine the relationship between two different color with two difference formulas.

**Methods:** 120 samples (7x7x0.6 mm) of two different glass ceramic types (IPS e.max CAD ve IPS Empress CAD) of two different translucency levels (HT and LT) were produced. Samples were divided into 3 groups; polishing group, fluorescent glaze group and nonfluorescent glaze group each group were (n=10) and initial color measurements before any surface treatments application were performed. Then, the related surface treatments were applied to the samples and then final color measurements were made again. Obtained L, a, b values were calculated and analyzed according to CIELab and CIEDE2000 formulas. Kolmogorov-Smirnov test and Pearson correlation tests were used in the statistical analysis of the data.

**Results:** When the interaction between the  $\Delta E_{00}$  and  $\Delta E_{ab}$  results obtained with the CIELab and CIEDE2000 color evaluation systems was examined, it was observed that there was a very high level of correlation in all groups. Color change values obtained by CIEDE2000 formula were found to be consistently lower than those obtained from CIELab.

**Conclusions:** When the results obtained with the different color change formulas were compared, there were differences between the color difference measurements. However, there was a very high level of positive and significant correlation in all groups.

**Keywords:** CIEDE2000, CIELab, glaze, polishing

### GİRİŞ

Diş hekimliğinde uygulanan protetik restorasyonların amacı, kaybedilen dişler sebebiyle meydana gelen fonksiyon ve fonasyon kayıplarının düzeltilmesi, fazla madde kaybı olan dişlerin restorasyonunun sağlanması ve estetik beklentinin karşılanmasıdır.<sup>1</sup> Günümüzde biyouyumlu yapıları, estetik özellikleri ve renklenmeye karşı yüksek dirençlerinden dolayı tam seramik restorasyonlar diş hekimliğinde oldukça popüler hale gelmiştir.<sup>2</sup>

Protetik bir restorasyonun başarısını etkileyen önemli faktörlerden birisi doğal diş ile restorasyon arasında tam bir renk uyumunun sağlanmasıdır.<sup>3</sup> Cismin üzerine gelen görünmeyen ışığın (ultraviöle) enerjisini absorbe ederek daha uzun dalga boyunda görünür ışığa dönüşmesine floresans özellik denir ve cismin rengini etkileyen faktörlerden biri olduğu varsayılır.<sup>4</sup> Floresans, estetik restorasyonlarda klinik olarak önemli bir optik özellik olarak kabul edilir, çünkü dişlerin aldıklarından daha fazla ışık yayarak daha parlak ve beyaz görünmesine neden olur.<sup>5</sup>

İdeal olarak, restoratif materyaller, doğal dişlerinkine benzer seviyelerde floresan sergilemelidir.<sup>6</sup> Bu amaçla dental seramik materyallerin içerisine yoğun mavi-beyaz ve sarı floresans etki oluşturan lüminofor ajanlar (terbiyum, seryum ve iterbiyum) eklenmiştir. Dental materyallerin floresan özellik taşıması metamerik etkiyi azaltarak restorasyonun daha doğal görünmesini sağlar.<sup>7</sup>

Rengin ölçülebilmesi, objektif ve standart şekilde aktarılabilmesi için geliştirilmiş farklı renk sistemleri tanıtılmıştır. 1976 yılında geliştirilen CIE L\*a\*b\* sistemi renk tanımlamada, L\*, a\*, b\* olmak üzere 3 farklı değişken kullanmaktadır. L\*: Dikey eksenini temsil eder, Munsell sistemindeki value değerine karşılık gelir ve rengin açık-koyuluk ya da siyah-beyaz özelliğini gösterir. Cismin siyah (-) ve beyaz (+) arasındaki parlaklık koordinatlarını belirtir. a\*: Bir objenin yeşil (-) ile kırmızı (+) arasındaki kromatik koordinatlarını gösterir. a\* değeri azaldıkça yeşile doğru, arttıkça ise renk kırmızıya doğru kaymaktadır. b\*: Bir objenin mavi (-) ile sarı (+) arasındaki kromatik koordinatlarını gösterir. b\* değeri azaldıkça renk maviye, arttıkça ise sarıya doğru kayar. CIE L\*a\*b\* sisteminde renk farklılığı  $\Delta E^*$  olarak ifade edilir.  $\Delta E_{ab}$  formülünde hesaplama yapılırken ilk ölçüm değerleri L1\*, a1\* ve b1\*, ikinci ölçüm değerleri ise L2\*, a2\* ve b2\* ile sembolize edilir. Hesaplama şu şekilde yapılır:

$$\Delta E_{ab}^* = [(L1^* - L2^*)^2 + (a1^* - a2^*)^2 + (b1^* - b2^*)^2]^{1/2}.$$

CIEDE2000, görece yeni renk farkı formülü olup CIE L\*a\*b\* sistemindeki eksiklikleri gidermek amacıyla CIE tarafından önerilmiştir. CIE, 2000 yılında mevcut ISO/CIE standardı (ISO IOS-J03) olan CIEDE2000 formülünün kullanılmasını tavsiye etmiştir. CIEDE2000 renk farkı ( $\Delta E_{00}$ ) aşağıdaki şekilde hesaplanır:

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

**RT:** Mavi bölgedeki ton ve doygunluk farklılıkları arasındaki etkileşimi belirtmektedir. SL, SC, SH (Ağırlıklandırma fonksiyonları): L', a' ve b' koordinatlarındaki renk farkı çiftinin konumundaki varyasyon için toplam renk farkını ayarlar. KL, KC, KH (Parametrik faktörler): Deneysel koşullar için düzeltme terimleridir.<sup>9</sup>

Düzgün bir şekilde bitirilmiş restorasyon yüzeyleri elde etmek için restoratif materyaller, üretici firmalarının önerileri doğrultusunda çeşitli şekillerde glaze işlemlerine tabi tutulabildiği gibi polisaj setleri yardımıyla mekanik olarak da parlatılabilir.<sup>10</sup> Glaze işleminde kullanılmak üzere floresan özellik içeren ve floresan özellik içermeyen (nonfloresan) glaze patları mevcuttur. Porselen restorasyonların son renginin, kullanılan porselenin tipi, kalınlığı, translusensi derecesi, rezin simanın kalınlığı ve rengi olmak üzere pek çok faktörden etkilendiği bilinmektedir.<sup>11,12</sup>

Literatür incelendiğinde çeşitli CAD/CAM materyallerine uygulanan yüzey işlemleri sonrası farklı renklendirici sıvı ve solüsyonda bekletilmeleri sonucu meydana gelen renk değişikliklerini inceleyen pek çok çalışma olduğu görülmektedir. Ancak floresan ve nonfloresan glaze işlemleri uygulaması ile CAD/CAM cam seramik materyallerinde oluşan renk farklılıklarında CIELAB ve CIEDE2000 formüllerinin karşılaştırılmasını inceleyen yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu in-vitro çalışmanın amacı farklı yarı saydamlık değerlerine sahip lityum disilikatla ve lösitle güçlendirilmiş cam seramik materyallerine

uygulanan farklı yüzey işlemleri sonucu oluşan renk değişimlerini CIELab ve CIEDE2000 formülleriyle karşılaştırmaktır. Bu çalışmanın hipotezi; CIELab ve CIEDE2000 formülleriyle elde edilen değerler arasında anlamlı bir farklılık olmayacağıdır.

### GEREÇ VE YÖNTEM

Güç analizinin (G Power 3.1.9.2 for Windows, Microsoft Corporation, USA) sonuçlarına göre (power=75,  $\alpha=0.05$ ,  $f=0.40$ ) her bir gruptaki örnek sayısı 10 olacak şekilde belirlendi. Çalışmada kullanılan materyaller ve restorasyonların üretilmesi, Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Biriminin desteklediği TDH-2021-9147 no'lu proje desteği ile sağlandı.

Mevcut çalışmada, düşük yarı saydamlık (LT) ve yüksek yarı saydamlıkta (HT) IPS Empress CAD (Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ve IPS e.max CAD (Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) bloklar kullanıldı. Standardizasyon sağlamak amacıyla tüm örnekler aynı renkte (A1) seçildi (Tablo 1).

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan CAD/CAM blokların yapı, içerik ve ağırlık olarak oranları.

Kullanılan blok	Yapısı	İçerik	Ağırlık olarak oran
<b>IPS e.max CAD (HT ve LT C14)</b>	Lityum Disilikat Esaslı Cam Seramik	SiO <sub>2</sub> Li <sub>2</sub> O K <sub>2</sub> O P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ZrO <sub>2</sub> ZnO Diğer oksitler ve renk pigmentleri	% 57-80 % 11-19 % 0-13 % 0-11 % 0-8 % 0-8 % 0-12
<b>IPS Empress CAD (HT I12 ve LT C14)</b>	Lösitle Güçlendirilmiş Cam Seramik	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> K <sub>2</sub> O, Na <sub>2</sub> O, Diğer oksitler Pigmentler	% 60-65 % 16-20 % 10-14 % 3.5-6.5 % 0.5-7 % 0.2-1

Bloklar su jet cihazı (DWJ1525-FA; Dardi International Corporation, Nanjing, China) yardımıyla kesildi. Bütün örnekler tek bir laboratuvarında tek bir teknisyen tarafından üretildi. Örnekler elde edildikten sonra elmas bitirme frezleri ve cila diski kullanılarak örneklerin yüzeyindeki ve kenarlarındaki düzensizlikler giderildi (Şekil 1).



Şekil 1. IPS Empress ve IPS e.max CAD blokların su jet cihazı ile kesimi ve örneklerin düzensizliklerinin giderilmesi

Hazırlanan IPS e.max CAD ve IPS Empress CAD örnekler fırına yerleştirildi, üretici firmanın talimatlarına uyularak (Programat P-310; Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) fırımlandı (Şekil 2).



Şekil 2. Fırına yerleştirilen IPS e.max CAD ve IPS Empress CAD örnekler

Kristalizasyon işleminden sonra örneklerin su soğutması altında elmas frez ve 180 gritlik silikon karbid zımpara ile yüzey bitim işlemleri tamamlandı ve 7x7 mm boyutlarındaki örneklerin son kalınlığı (0,6 mm) dijital kumpasla (Asimeto model 307- 06-1, Canada) ölçülerek kontrol edildi (Şekil 3).



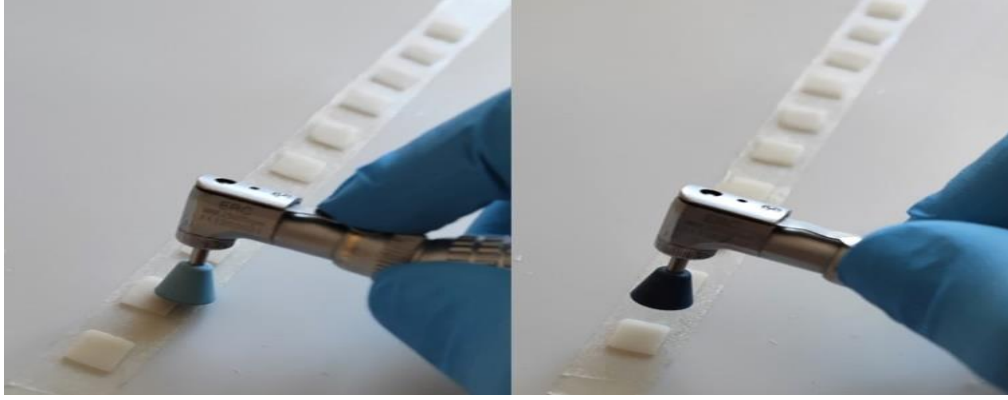
Şekil 3. Hazırlanan örneklerin boyutlarının dijital kumpas yardımıyla kontrol edilmesi

İki farklı materyalden (IPS e.max CAD ve IPS Empress CAD) ve bu materyallerin iki farklı yarı saydımlıktaki bloğundan (HT ve LT) elde edilen 120 adet örnek, her bir materyalden 10'ar tane örnek olacak şekilde rastgele 3 gruba ayrıldı ve örneklerle farklı yüzey işlemleri uygulandı (Tablo 2).

**Tablo 2.** Çalışmada kullanılan gruplar ve uygulanan yüzey işlemleri

Materyal	Yarı saydımlık	Yüzey işlemi	Grup
IPS e.max CAD	LT	Polisaj	Grup 1
		Nonfloresan glaze	Grup 2
		Floresan glaze	Grup 3
	HT	Polisaj	Grup 4
		Nonfloresan glaze	Grup 5
		Floresan glaze	Grup 6
IPS Empress CAD	LT	Polisaj	Grup 7
		Nonfloresan glaze	Grup 8
		Floresan glaze	Grup 9
	HT	Polisaj	Grup 10
		Nonfloresan glaze	Grup 11
		Floresan glaze	Grup 12

Örneklerin sadece bir yüzeylerine OptraGloss Assortment (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) polisaj kiti uygulanarak cila işlemi yapıldı. Polisaj işlemleri sırasında standardizasyonu sağlamak için örnekler, çift taraflı yapışkan bantla metal bir levhaya yapıştırıldı. Polisaj işlemi üretici firmanın önerileri doğrultusunda 2 aşamalı olarak gerçekleştirildi. Birinci aşamada; (Ceramic Pre-Polishing) IPS e.max CAD ve IPS Empress CAD malzemelerin ön polisajı için kullanılan koyu mavi renkli; alev, kadeh ve disk şeklindeki bitirme lastikleri kullanıldı. İkinci aşamada ise; (Porcelain & Composite High-Shine Polishing) seramik ve kompozit rezin materyallerinde yüksek parlaklığa sahip yüzey elde etme amaçlı açık mavi renkli alev, kadeh ve disk şeklindeki bitirme lastikleri kullanıldı. Tüm mekanik cila işlemleri üretici talimatları doğrultusunda her bir bitirme lastikleriyle 60 sn süreyle, rotasyonel hareketlerle su soğutması altında 10.000 rpm'le yapıldı (Şekil 4).



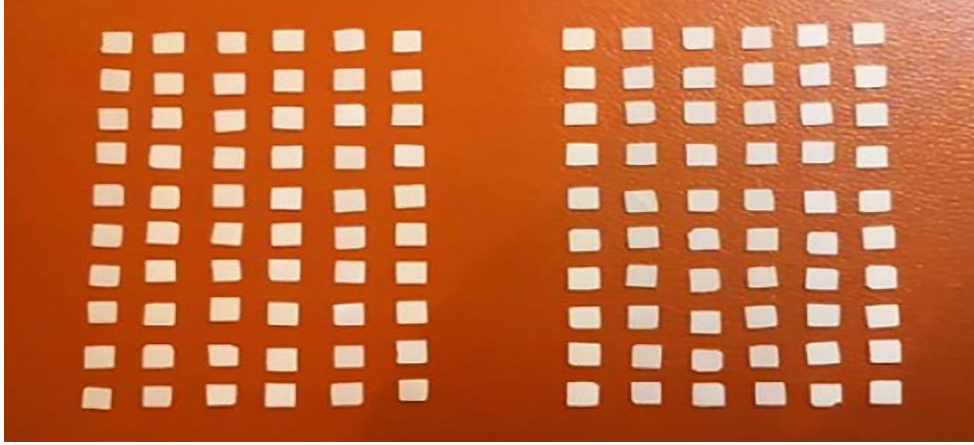
Şekil 4. Örneklere polisaj işlemlerinin yapılması

Floresan özellikteki glaze tozu (IPS Ivocolor Glaze FLUO, Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ve likiti (IPS Ivocolor mix liquid allround (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) homojen bir şekilde karıştırıldı. Elde edilen floresan özellikteki glaze materyali fırça yardımıyla örneklerin tek bir yüzeyine uygulandı. Nonfloresan glaze tozu (IPS Ivocolor Glaze, Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ve likiti (IPS Ivocolor mix liquid allround, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) homojen bir şekilde karıştırıldı. Elde edilen glaze materyali fırça yardımıyla tek bir yüzeyine uygulandı (Şekil 5).



Şekil 5. Örneklerin floresan ve nonfloresan glaze işlemlerinin yapılması

Glaze patı uygulanan örnekler üretici firmanın önerileri doğrultusunda fırınlanarak soğumaya bırakıldı (Şekil 6).



Şekil 6. Çalışmada kullanılan tüm IPS Empress CAD ve IPS e.max CAD örnekler

L\*, a\*, b\* değerleri ölçümü polisaj ve glaze işlemleri öncesinde (L1\*, a1\*, b1\*) ve sonrasında (L2\*, a2\*, b2\*) nötral gri renge sahip platform üzerinde Vita Easy Shade (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) spektrofotometre ile her bir örneğin merkezinden 3 kez ölçülerek ortalamaları hesaplandı ve tüm ölçümler işlem öncesi ve sonrası aynı örnekten alındı (Şekil 7). Renk farklılığı ( $\Delta E$ ) iki farklı formülle hesaplandı.



Şekil 7. Örneklerin renk ölçümlerinin yapılması

Verilerin normal dağılıp dağılmadığına Kolmogorov-Smirnov testi ile bakıldı. Verilerin normal dağıldığı anlaşıldığından, yüzey işlemleri yapılmış, farklı translüensliğe sahip materyallerin renk ölçümlerinden elde edilen  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  değerleri arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile incelendi.

#### BULGULAR

Lityum dilisikat içerikli (IPS E.max) örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama  $\Delta E_{ab}$  değeri  $1.53 \pm 0.41$ ;  $\Delta E_{00}$  değeri  $1.16 \pm 0.31$  bulundu. Lityum dilisikat içerikli seramik (IPS E.max

CAD) örneklerde yapılan ölçümlerden elde edilen renk değişim değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  arasında çok yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulundu ( $P<0.001$ ;  $r=0.936$ ). Lösit içerikli seramik (IPS Empress CAD) örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama  $\Delta E_{ab}$  değeri  $1.34\pm 0.38$ ;  $\Delta E_{00}$  değeri  $0.99\pm 0.26$  bulundu. Lösit içerikli seramik (IPS Empress CAD) örneklerde yapılan ölçümlerden elde edilen renk değişim değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  arasında çok yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulundu ( $P<0.001$ ;  $r=0.944$ ).

Düşük translüensliğe sahip örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama  $\Delta E_{ab}$  değeri  $1.50\pm 0.41$ ;  $\Delta E_{00}$  değeri  $1.12\pm 0.29$  bulundu. Düşük translüensliğe sahip örneklerde yapılan ölçümlerden elde edilen renk değişim değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  arasında çok yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulundu ( $P<0.001$ ;  $r=0.908$ ). Yüksek translüensliğe sahip örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama  $\Delta E_{ab}$  değeri  $1.41\pm 0.41$ ;  $\Delta E_{00}$  değeri  $1.06\pm 0.30$  bulundu. Yüksek translüensliğe sahip örneklerde yapılan ölçümlerden elde edilen renk değişim değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  arasında çok yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulundu ( $P<0.001$ ;  $r=0.951$ ).

Yüzey işlemi olarak polisaj yapılmış örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama  $\Delta E_{ab}$  değeri  $1.03\pm 0.23$ ;  $\Delta E_{00}$  değeri  $0.75\pm 0.15$  bulundu. Polisaj yapılmış örneklerde yapılan ölçümlerden elde edilen renk değişim değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  arasında çok yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulundu ( $P<0.001$ ;  $r=0.949$ ). Yüzey işlemi olarak floresan glaze yapılmış örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama  $\Delta E_{ab}$  değeri  $1.68\pm 0.37$ ;  $\Delta E_{00}$  değeri  $1.25\pm 0.26$  bulundu. Floresan glaze yapılmış örneklerde yapılan ölçümlerden elde edilen renk değişim değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  arasında çok yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulundu ( $P<0.001$ ;  $r=0.930$ ). Yüzey işlemi olarak non-floresan glaze yapılmış örneklerde yapılan ölçümlerde ortalama  $\Delta E_{ab}$  değeri  $1.58\pm 0.26$ ;  $\Delta E_{00}$  değeri  $1.23\pm 0.15$  bulundu. Non-floresan glaze yapılmış örneklerde yapılan ölçümlerden elde edilen renk değişim değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulundu ( $P<0.001$ ;  $r=0.951$ ).

Grup farkı gözetmeksizin örneklerde yapılan ölçümlerden elde edilen ortalama  $\Delta E_{ab}$  değeri  $1.43\pm 0.41$ ;  $\Delta E_{00}$  değeri  $1.07\pm 0.30$  bulundu.  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  arasında çok yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulundu ( $P<0.001$ ) ( $r=0.941$ ).

## TARTIŞMA

Mevcut çalışma sonucunda, örneklerden elde edilen renk değişim değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  arasında çok yüksek düzeylerde, pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulunduğundan, çalışmanın CIELab ve CIEDE2000 formülleriyle elde edilen renk değişim değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmayacağı yönündeki hipotezi kabul edilmiştir.

Görünebilir ışık spektrumunun dar bir alanında yer alan dış renginin seçimi pek çok faktörden etkilenir. Diş hekimliğinde renk seçimi görsel ve dijital sistemler yardımı ile yapılabilir. Renk ölçümünde dijital cihazların kullanılmasındaki amaç, tekrarlanan ölçümlerin yapılması ve skala ile görsel renk seçimine göre daha kesin sonuçların elde edilmesidir.<sup>13</sup> Dijital renk ölçüm cihazlarından olan spektrofotometreler, yansıyan ışık yoğunluğunu bütün görünür



dalga boylarında ölçülebilirler.<sup>14,15</sup> Mevcut çalışmada tekrarlanan ölçümlerde renk farklılıklarını ölçebilmek için spektrofotometre cihazı kullanılmıştır.

Literatürde,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  değerleri arasındaki ilişki farklı materyaller üzerinde test edilmiştir. Lee,<sup>16</sup> kompozit rezinlerin polimerizasyonundan ve termal siklustan sonraki renk değişimlerini karşılaştırdığı çalışmasında,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  değerleri arasında anlamlı korelasyon olduğu ( $P<0.01$ ), ve korelasyon katsayısının sırasıyla 0.99 and 0.98 olduğunu belirtmiştir. Gomez Polo ve ark.<sup>17</sup> diş eti porseleninin renk değişimlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  değerleri arasında, çok yüksek düzeyde korelasyon bulmuşlardır ( $P<0.001$ ,  $r^2=0.99$ ). Del Mar Pérez ve ark.<sup>18</sup> polimerize olan ve olmayan, farklı kalınlıklarda (1 ve 2 mm), farklı ışık kaynaklarıyla (halojen ve LED) polimerize olan kompozit rezinlerdeki renk değişimlerini karşılaştırdıkları araştırmalarında,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  değerleri arasında, polimerizasyondan sonra ( $P<0.01$ ,  $r^2=0.95$ ), farklı kalınlıklarda ( $P<0.01$ ,  $r^2=0.97$ ) ve farklı ışık kaynaklarıyla polimerizasyonda ( $P<0.01$ ,  $r^2=0.95$ ), çok yüksek düzeyde korelasyon olduğu sonucuna varmışlardır. Mevcut çalışmada, literatüre benzer şekilde,<sup>16-18</sup> lösit (IPS Empress CAD) ve lityum disilikat içerikli (IPS E.max CAD), düşük ve yüksek translüensliğe sahip; polisaj, floresan glaze ve non- floresan glaze yapılmış örneklerdeki renk değişim değerleri incelendiğinde,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  arasında, pozitif yönde çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur. Literatürde, geleneksel olarak, renk çalışmalarında CIELab formülü kullanılsa da bu renk sisteminin eksikliklerini gidermek amacıyla geliştirilmiş olan CIEDE2000 formülünün insan gözünün algıladığı renk farklılıklarını CIELab formülünden daha iyi yansıttığını dolayısıyla diş ve restorasyon arasındaki renk farklılıklarının kabul edilebilirliğini daha iyi sağladığı bulunmuştur.<sup>19</sup> Mevcut çalışmada, CIELab ve CIEDE2000 değerleri arasında korelasyon bulunsa da, sahip olduğu avantajlardan dolayı, yapılacak hesaplamalarda CIEDE2000 formülünün kullanımı önerilmektedir.

Çalışmanın klinik şartlarda değil laboratuvarında yapılması, örneklere yaşlandırma işlemlerinin yapılmaması, örneklerin translüensi değerlerinin incelenmemesi mevcut çalışmanın limitasyonlarından biridir.

## SONUÇ

Mevcut çalışmanın limitasyonları dahilinde, düşük ve yüksek yarı saydamlık değerlerine sahip lityum disilikatla ve lösitle güçlendirilmiş cam seramik materyallerine uygulanan farklı yüzey işlemleri sonucu oluşan renk değişim değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde,  $\Delta E_{ab}$  ve  $\Delta E_{00}$  arasında çok yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur.

## KAYNAKLAR

1. Peeran SA, Al Sanabani F, Al-Makramani BM, Elamin EI. Dental prosthetic status and treatment needs of adult population in Jizan, Saudi Arabia: A survey report. Eur J Dent 2016;10:459-63.
2. Denry I, Kelly JR. State of the art of zirconia for dental applications. Dent Mater 2008;24:299-307.
3. De Azevedo Cubas GB, Camacho GB, Demarco FF, Pereira-Cenci T. The effect of luting agents and ceramic thickness on the color variation of different ceramics against a chromatic background. Eur J Dent 2011;5:245-252.

4. Rukmani SJ, Brow RK, Reis ST, Apel E, Rheinberger V, Höland W. Effects of V and Mn Colorants on the Crystallization Behavior and Optical Properties of Ce-Doped Li-Disilicate Glass–Ceramics. *J Am Ceram Soc* 2007;90:706-11.
5. Brokos Y, Dent M, Stavridakis M, Krejci I. A novel method of capturing fluorescence in clinical dentistry. *Compend Contin Educ Dent* 2018;39:e1-e4.
6. Figueiredo C, Silva AM, Figueiredo A, Azenha ME. Fluorescence of dental composite resins. *Exp Pathol Health Sci* 2012;6:11-14.
7. Wozniak W, Moore B. Luminescence spectra of dental porcelains. *J Dent Res* 1978;57:971-974.
8. Revilla-León M, Sorensen JA, Nelson LY, Gamborena I, Yeh YM, Özcan M. Effect of fluorescent and nonfluorescent glaze pastes on lithium disilicate pressed ceramic color at different thicknesses. *J Prosthet Dent* 2021;125:932-939.
9. Chu SJ, Paravina RD, Sailer I, Miesleszko AJ. *Color in dentistry: a clinical guide to predictable esthetics*: Quintessence Publishing Hanover Park (IL); 2017.
10. Sari T, Ural C, Yüzbaşıoğlu E, Duran I, Cengiz S, Kavut I. Color match of a feldspathic ceramic CAD-CAM material for ultrathin laminate veneers as a function of substrate shade, restoration color, and thickness. *J Prosthet Dent* 2018;119:455-460.
11. Azer SS, Ayash GM, Johnston WM, Khalil MF, Rosenstiel SF. Effect of esthetic core shades on the final color of IPS Empress all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 2006;96:397-401.
12. Barão VAR, Gennari-Filho H, Goiato MC, dos Santos DM, Pesqueira AA. Factors to achieve aesthetics in all-ceramic restorations. *J Craniofac Surg* 2010;21:2007-2012.
13. Doğan A, Yüzügüllü B. Renk seçiminde güncel teknolojik gelişmeler. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2011;2011:65-72.
14. Lagouvardos PE, Fougia AG, Diamantopoulou SA, Polyzois GL. Repeatability and interdevice reliability of two portable color selection devices in matching and measuring tooth color. *J Prosthet Dent* 2009;101:40-45.
15. Fidan M, Dereli Z. Translüsensi Özelliğinin Polisaj Uygulanan Kompozit Rezinlerde Cielab ve Ciede Renk Sistemlerine Göre Karşılaştırılması. *Selcuk Dent J* 2021;8:477-485.
16. Lee YK. Comparison of CIELAB  $\Delta E^*$  and CIEDE2000 color-differences after polymerization and thermocycling of resin composites. *Dent Mater* 2005;21:678-682.
17. Gómez Polo C, Montero J, Martín Casado AM. Comparison of two color-difference formulas using the Bland–Altman approach based on gingiva color space. *Odontology* 2019;107:72-79.
18. Del Mar Pérez M, Saleh A, Yebra A, Pulgar R. Study of the variation between CIELAB  $\Delta E^*$  and CIEDE2000 color-differences of resin composites. *Dent Mater J* 2007;26:21-28.
19. Gómez-Polo C, Muñoz MP, Luengo MCL, Vicente P, Galindo P, Casado AMM. Comparison of the CIELab and CIEDE2000 color difference formulas. *J Prosthet Dent* 2016;115:65-70.



RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ  
DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
ULUSLARARASI DIŞ HEKİMLİĞİ KONGRESİ

**Sorumlu Yazar:**

Dr. Öğr. Üyesi Merve KÖSEOĞLU

Sakarya Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Sakarya,  
Türkiye, E-mail: mervekoseoglu89@gmail.com

## İMLANT ÜSTÜ PROTEZLERDE PASİF UYUM: VAKA SUNUMU

### PASSIVE FIT IN IMPLANT PROSTHESES: A CASE REPORT

Öğr. Gör. Muhammed KÜRÜM<sup>1</sup>, Prof. Dr. Zeynep YEŞİL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bingöl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Bingöl, Türkiye. Orcid: 0000-0003-2368-0929

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0001-7162-8792

#### ÖZ

**Amaç:** Eksik dişlerin yerine konulmasında implantlar sıklıkla tercih edilmektedir. İmplantlarda pasif uyumun sağlanması son derece önemlidir. Bu vaka sunumunun amacı alt ve üst çenede uygulanan full mouth simante sabit protetik restorasyonlarda sağlanan pasif uyumun anlatılmasıdır.

**Vaka:** Bu vaka sunumunda alt ve üst çenede uygulanan full mouth simante sabit protetik restorasyonların yapım aşamaları anlatılmıştır.

**Sonuç:** Takip sürecinde implant çevresi sert ve yumuşak dokularda herhangi bir komplikasyona rastlanmamış ve hastaların protezlerine ilişkin pasif uyumları, estetik ve fonksiyonel olarak memnuniyetleri gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İmplant üstü protezler, pasif uyum, hasta memnuniyeti

#### ABSTRACT

**Objective:** Implants are often preferred to replace missing teeth. It is extremely important to ensure passive fit with implants. The purpose of this case report is to describe the passive fit of full mouth cemented fixed prosthetic restorations applied on the lower and upper jaws.

**Cases:** In this case report, the construction stages of full mouth cemented fixed prosthetic restorations applied on the lower and upper jaws are explained.

**Conclusions:** During the follow-up period, no complications were encountered in the hard and soft tissues around the implant, and the passive fit of the implants with prosthesis, and their aesthetic and functional satisfaction were observed.

#### GİRİŞ

İmplant üstü protezler; simante veya vida retansiyonlu üst yapıları içerir. İmplant-kemik ankrajının yalnızca yaklaşık 10 mm'lik sınırlı harekete izin veren benzersiz kalitesi, pasif olarak oturan üst yapıların dental implantların uzun süreli osseointegrasyonu için bir ön koşul olduğu hipotezinin ortaya atılmasına yol açmıştır.<sup>1</sup> Uyumsuz üst yapılardan kaynaklanan herhangi bir çekme, sıkıştırma ve bükme kuvvetleri vida gevşemesinden osseointegrasyon kaybına kadar değişen sorunların ortaya çıkmasına neden olacaktır.<sup>1,2</sup>

Yapılan çalışmalarda, üst yapının doğruluğunun parametreleri araştırılmıştır. Ana belirleyicilerden biri olan ölçü ve ana dökümün doğruluğu araştırmacılar tarafından değerlendirilmiştir.<sup>1,3-8</sup> Ayrıca üretici firmalar tarafından sağlanan bileşenlerin yapım toleransları ve laboratuvar işlemlerinin doğruluğu ek faktörler olarak belirlenmiştir.<sup>5,9,10</sup>

Pasif üstyapı uyumunun geleneksel vida tutma yöntemi kullanılarak elde edilemeyeceğini fark eden bazı klinisyenler, geleneksel kron ve köprü protezlerinden bilinen teknikleri kullanarak köprüleri simante etmeye başlamışlardır. Herhangi bir yanlışlığı telafi etmesi gereken siman tabakası, pasif uyum probleminin çözümü olarak görülmüştür.<sup>11,12</sup>

İmplantın üst yapısının uyumunun doğruluğunu belirlemek için kesin bir yöntem günümüzde tam olarak mevcut olmayıp pasif uyum terimi henüz biyomekanik olarak tam olarak tanımlanmamıştır. İmplant kemik ara yüzünün ne kadar statik stresi tolere edebileceği ve pasif uyumun uzun süreli osseointegrasyon için gerekli bir ön koşul olup olmadığı da henüz tam olarak bilinmemektedir.

Bu vaka sunumunun amacı alt ve üst çenede uygulanan ful mouth simante sabit protetik restorasyonlarda sağlanan pasif uyumun anlatılmasıdır.

### VAKA SUNUMU

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi protetik diş tedavisi anabilim dalına başvuran 57 yaşındaki erkek hastanın ağız içi muayenesinde protezlerinin marjinal uyumunun iyi olmadığı ve blok halinde mobil olduğu, alınan panoramik röntgen görüntüsünde kemik desteğinin az olduğu görülmüş ve dişlerin çekimine karar verilmiştir (Şekil 1).

Çekim seansında alt ve üst çeneye 6 tane olmak üzere toplam 12 adet hastanın tercihi



Şekil 1. Hastanın tedavi öncesi röntgeni

doğrultusunda Implace marka implant uygulanmıştır. İmplant yerleştirildikten sonra panoramik görüntü alınmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. İmplantlar yerleştirildikten sonraki görüntü

Cerrahin endikasyonu doğrultusunda iki aşamalı cerrahi işlem tercih edilmiş ve üç ay sonra iyileşme başlıkları takılmıştır. İyileşme başlıklarının takılmasını takiben 10. gün ilk ölçü için hasta çağrılmıştır. Ağız içi muayenede hastanın ağız hijyeninin çok iyi olmamakla beraber kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmüş, dişeti iyileşmesinin ölçü almaya elverişli olduğu gözlenmiştir (Şekil 3,4).

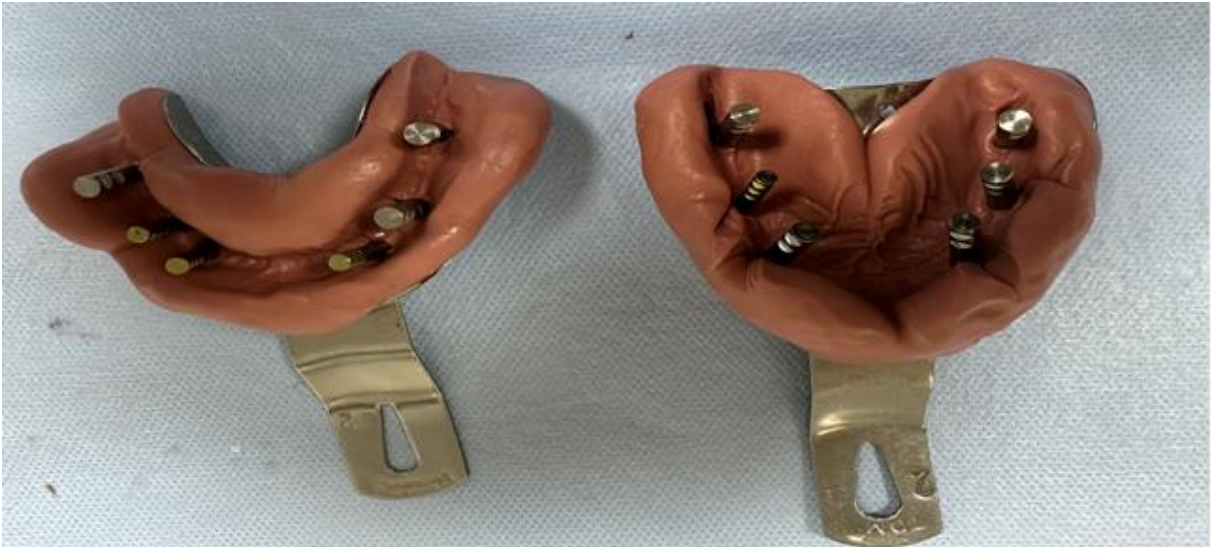


Şekil 3. Üst çeneye yerleştirilen iyileşme başlıkları



Şekil 4. Alt çeneye yerleştirilen iyileşme başlıkları

Hastanın kemik yetersizliği ve cerrahi işlem sırasında meydana gelen açılanmalar nedeniyle daha iyi pasif oturma sağlayabileceği düşünülen simante restorasyon yapılmasına karar verilmiştir. Açık ölçü sırasında hasta başında geçirilen zamanı düşürebilmek amacıyla öncelikle hastadan kapalı ölçü postları ile C tipi silikon (Silaxil, LASCOD) ölçü maddesi kullanılarak ölçü alınmış ve implantların birbirlerine bağlama işlemleri model üzerinde yapılmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. C tipi silikon (Silaxil, LASCOD) ölçü maddesi kullanılarak ölçü alınması

Kapalı ölçüler döküldükten sonra açık ölçü kopingleri ışıkla sertleşen patern rezin (Motif, DOKUZ KİMYA) ile birbirine bağlanmış, rezin materyaller polimerize olurken oluşabilecek büzülme en aza indirmek amacıyla, madde miktarı azaltılmış ve separe ile ayrılmıştır (Şekil

6,7). Ölçünün son haline uygun ve vidaların gevşetilip ölçü postlarının ölçü maddesiyle beraber ağızdan çıkarılabilmesi için ölçü kopinglerine denk gelen yerlerin delindiği kişisel kaşıklar hazırlanmıştır.



Şekil 6. Üst çene



Şekil 7. Alt çene

Dikey boyutun alınabilmesi için kapalı ölçü üzerinde kaide materyalleri oluşturulmuştur. Modelden ayrılan açık ölçü kopingleri hasta ağızına fikse edilmiş, ardından ışıkla sertleşen patern (Şekil 8-11).

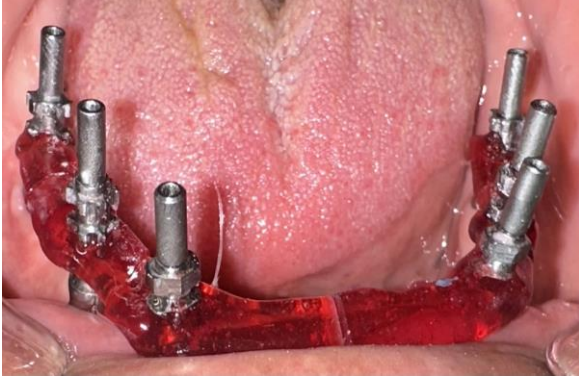


Şekil 8. Üst çenede ağıza fikse edilmiş açık ölçü kopingleri



Şekil 9. Üst çenede ağızda birbirine fikse edilmiş açık ölçü kopingleri





Şekil 10. Alt çene ağıza fikse edilmiş açık ölçü kopingleri



Şekil 11. Alt çene ağızda birbirine fikse edilmiş açık ölçü kopingleri

Son ölçü hidrojen açığa çıkarmadığı için uzun süre saklanabilen, polietere nazaran yeterli esnekliğe sahip olan, aynı zamanda açık ölçü için yeterli rijidite sunan ve nem kontrolü sağlandığı takdirde yeterli detay sağlayan A tipi silikon (Ormaplus, Major) ölçü maddesi ile alınmıştır. Ölçü materyalinin düşük vizkoziteli olanı statik karıştırma tabancası ile nem kontrolü yapılmış ağıza uygulanmış, yüksek vizkoziteli materyal kaşığa konularak ağıza yerleştirilmiştir. Polimerizasyon tamamlandıktan sonra ölçü postları gevşetilmiş ve kontrollü bir şekilde blok halinde ağızdan çıkarılmıştır (Şekil 12,13).



Şekil 12. Üst çeneden alınan açık ölçü



Şekil 13. Alt çene alınan açık ölçü

Ölçüler laboratuvara gönderilmiş metal alt yapılar hazırlandıktan sonra ağızda denenmiş olası bir gerilim oluşturabilecek nokta olup olmadığı kontrol edilmiş ve abutmentlerin rahat bir şekilde pasif olarak oturduğu gözlenmiştir (Şekil 14). Dikey boyutun metal provalara aktarılabilmesi için jigler hazırlanmış, hastayla beraber renk seçimi yapılmış ve mum ısıtılarak porselen hazırlanması için tekrar laboratuvara gönderilmiştir. Hastanın bitim seansında gerekli oklüzal uyumlamalar yapılmış ve glaze için laboratuvara tekrar

gönderilmiştir. Polikarboksilatın titanyum üzerinde yarattığı korozyon nedeniyle protez çinko fosfat siman ile simante edilmiştir. Protez bitiminden 6 ay sonra hasta kontrole çağırılmıştır. (Şekil15).



Şekil 14. Metal Prova



Şekil 15. Bitmiş protez

## SONUÇ

Takip sürecinde implantların çevresindeki sert ve yumuşak dokularda herhangi bir komplikasyon oluşmadığı ve protezlerin pasif uyumlarının iyi olduğu, estetik ve fonksiyonel olarak hastanın memnun olduğu gözlemlenmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Assif D, Marshak B, Schmidt A. Accuracy of implant impression techniques. Int J Oral Maxillofac Implants 1996;11:216-222.
2. Pietrabissa R, Gionso L, Quaglini V, Di Martino E, Simion M. An in vitro study on compensation of mismatch of screw versus cement-retained implant supported fixed prostheses. Clin Oral Implants Res 2000;11:448-457.
3. Spector MR, Donovan TE, Nicholls JI. An evaluation of impression techniques for osseointegrated implants. J Prosthet Dent 1990;63:444-447.

4. Carr AB. A Comparison of Impression Techniques for a Five-Implant Mandibular Model. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:448-455.
5. Carr AB. Comparison of impression techniques for a two-implant 15-degree divergent model. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:468-468.
6. Hsu CC, Millstein PL, Stein RS. A comparative analysis of the accuracy of implant transfer techniques. *J Prosthet Dent* 1993;69:588-593.
7. Burawi G, Houston F, Byrne D, Claffey N. A comparison of the dimensional accuracy of the splinted and unsplinted impression techniques for the Bone-Lock implant system. *J Prosthet Dent* 1997;77:68-75.
8. Herbst D, Nel J, Driessen C, Becker P. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. *J Prosthet Dent* 2000;83:555-561.
9. Tan K. The clinical significance of distortion in implant prosthodontics: Is there such a thing as passive fit? *Ann Acad Med Singap* 1995;24:138-157.
10. Cheshire P, Hobkirk J. An in vivo quantitative analysis of the fit of Nobel Biocare implant superstructures. *J Oral Rehabil* 1996;23:782-789.
11. Misch CE. Screw-retained versus cement-retained implant-supported prostheses. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1995;7:15-18.
12. Hebel KS, Gajjar RC. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. *J Prosthet Dent* 1997;77:28-35.

**Sorumlu Yazar:**

Öğr. Gör. Muhammed KÜRÜM

Bingöl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Bingöl, Türkiye, E-mail: mkurum@bingol.edu.tr

## MANDİBULAR MOLAR DIŞLERDE RADIX ENTOMOLARISİN ENDODONTİK YÖNETİMİ: VAKA SUNUMU

### ENDODONTIC MANAGEMENT OF RADIX ENTOMOLARIS IN MANDIBULAR FIRST MOLARS

Arş. Gör. Dt. Muhammet Emin ÇAĞLAN<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Edanur MARAŞ<sup>2</sup>, Arş. Gör. Dt.  
Aykut ŞENER<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı,  
Orcid: 0009-0008-0502-1552

<sup>2</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı,  
Orcid: 0000-0001-7905-2935

<sup>3</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı,  
Orcid: 0009-0008-9978-260X

#### ÖZ

**Amaç:** Radix entomolaris, mandibular molar dişlerde distolingual olarak bulunan ek bir üçüncü köktür. Bu anatomik varyasyonun tanımlanması ve tedavisi önemlidir. Çünkü gözden kaçırılan bir kanal endodontik tedavi başarısını olumsuz etkiler. Bu olgu sunumunun amacı, radix entomolarise sahip mandibular birinci molar dişlerin teşhis ve endodontik tedavilerine yönelik klinik yaklaşımların açıklanmasıdır.

**Olgu:** Bu olgu sunumuna klinik ve radyografik muayenesinde mandibular birinci molar dişinde radix entomolaris tespit edilen sistemik olarak sağlıklı, yaşları 16-40 arasında olan 2 erkek ve 4 kadın hasta dahil edildi. Tüm dahil edilen dişlere irreversible pulpitis tanısı nedeniyle kanal tedavisi endikasyonu konuldu. Hasta onamı alındıktan sonra lokal anestezi uygulandı ve rubber dam izolasyonu yapıldı. Pre-operatif radyografi ve klinik inceleme sonucu kanal morfolojileri dikkate alınarak giriş kavitesi trapezoidal formda açıldı. Kanal ağızlarının lokalizasyonlarından sonra çalışma boylarına uygun şekilde kanalların kemomekanik preparasyonları tamamlandı. Kök kanalları %2.5 sodyum hipoklorit (Microvem AF, İstanbul, Türkiye) ve %17 EDTA (Prime Dental, Maharashtra, Hindistan) kullanılarak dezenfekte edildi. Tüm olgulardaki dişlerin kök kanal tedavileri ADSeal (Meta Biomed, Cheongju, Güney Kore) kanal patı kullanılarak soğuk lateral kondensasyon tekniği ile tamamlandı ve kompozit rezin ile daimi restorasyonları yapıldı.

**Sonuç:** Bu olgu sunumunda, detaylı klinik ve radyografik değerlendirme sayesinde radix entomolarise sahip dişlerin doğru teşhis ve endodontik tedavi yaklaşımı ortaya konulmuştur. Bu tip bir varyasyonla karşılaşıldığında, farklı açılardan periapikal radyografi alınması, diş kronunun klinik muayenesi, köklerin servikal morfolojisinin periodontal sondalama yoluyla incelenmesi ve büyütme altında distolinguale doğru uzatılan trapezoidal formda giriş kavitesinin açılması gibi yardımcı yöntemlerden yararlanılarak endodontik başarı sağlanabilir. Anahtar Kelimeler: Anatomik varyasyon, endodontik tedavi, mandibular molar, radix entomolaris

#### ABSTRACT

**Objective:** Radix entomolaris is an additional third root located distolingually in mandibular molars. Identification and treatment of this anatomical variation is important because a missed

canal adversely affects the success of endodontic treatment. The purpose of this case report is to explain the clinical approaches for the diagnosis and endodontic treatment of mandibular first molars with radix entomolaris.

**Case:** In this case report, 2 male and 4 female patients, aged between 16-40, who were systemically healthy and whose clinical and radiographic examination revealed radix entomolaris in the mandibular first molar tooth were included. After taking informed consent from the patient, local anesthesia was applied and rubber dam isolation were performed. As a result of pre-operative radiography and clinical examination, the access cavity was opened in a trapezoidal form, taking into account the canal morphologies. After the localization of the canal orifices, the chemomechanical preparations of the canals were completed in accordance with the working lengths. Root canals were disinfected using 2.5% sodium hypochlorite (Microvem AF, Istanbul, Turkey) and 17% EDTA (Prime Dental, Maharashtra, India). Root canal treatments of the teeth in all cases were completed with cold lateral condensation technique using ADSeal (Meta Biomed, Cheongju, South Korea) canal pat and permanent restorations were made with composite resin.

**Conclusions:** In this case report, accurate diagnosis and endodontic treatment approach of teeth with radix entomolaris has been demonstrated, thanks to detailed clinical and radiographic evaluation. When this type of variation is encountered, endodontic success can be achieved by using auxiliary methods such as periapical radiographs from different angles, clinical examination of the dental crown, examination of the cervical morphology of the roots by periodontal probing, and opening of the access cavity in a trapezoidal form, which is extended towards distolingually under magnification.

**Keywords:** Anatomical variation, endodontic treatment, mandibular molar, radix entomolaris

## GİRİŞ

Mandibular molar dişlerin genellikle mezial ve distalde lokalize 2 kökü ve 3 kanalı vardır. 1844 yılında, literatürde ilk kez Carabelli tarafından distolingual bölgede lokalize radix entomolaris ve meziobukkalde lokalize radix paramolaris olarak isimlendirilen ek bir üçüncü kökten bahsedilmiştir.<sup>1</sup> Bu köklerin etyolojisi hala bilinmemekle birlikte, bazı yazarlar, odontogenezis sırasında meydana gelen bozukluk ya da genetik penetrasyon sebebiyle oluşabildiklerini ileri sürmüşlerdir.<sup>2</sup>

İlave kök mandibular molar dişler arasında, en az sıklıkla ikinci molar dişlerde görülür. Radix entomolaris sıklığı, radix paramolarise göre daha fazladır. Literatür, beyaz Kafkas, Afrika, Avrasya ve Kızılderili popülasyonlarında %5'ten daha az oranda radix entomolaris varlığını gösterirken; Çin, Eskimolar ve Yerli Amerikalılar gibi Moğol özelliklerine sahip ırklarda bu oran %5-30 olarak tespit edilmiştir.<sup>3,4</sup>

Endodontik tedavide başarıya ulaşmak için dental anatomi hakkında kapsamlı bilgi birikimine sahip olmak gerekir. Çeşitli varyasyonların, anomalilerin, aksesuar yapıların fark edilememesi, kök kanallarının yeterince temizlenememesine ve yetersiz doldurulmasına sebep olabilir. Klinisyen işlem öncesinde bu yapıların farkında olmalıdır. Aksi takdirde yapılan kanal tedavisi başarısızlıkla sonuçlanabilir.<sup>5-7</sup> Mandibular molar dişlerde ek bir üçüncü kök

olan Radix entomolaris genellikle radyografik görüntülerin iyi incelenmemesi ve radyografilerin 2 boyutlu bir düzlemi yansıtmamasından dolayı gözden kaçırılmaktadır. Radix entomolarisin fark edilmemesine sebep olan diğer bir etken ise bu kökün diğer distal kök ile superpoze olmasıdır.<sup>8</sup>

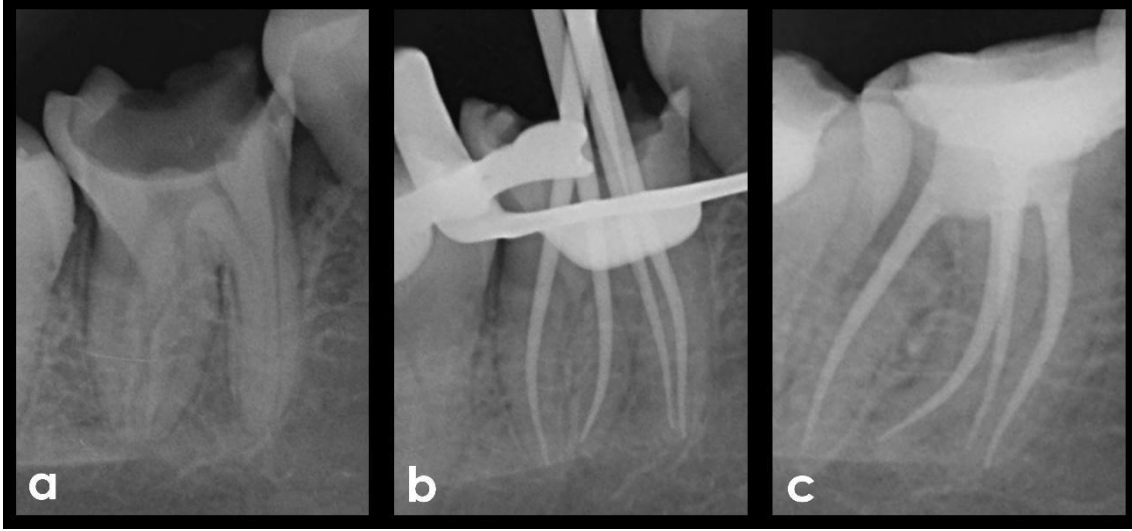
Eğer bu ekstra kök endodontik tedavisi öncesinde tespit edilemezse, kanal içinde bulunan tamamen temizlenememiş pulpa artıkları ve mikroorganizmaların neden olduğu inatçı enfeksiyonlara bağlı olarak kök kanal tedavisine olumlu bir cevap alınması güçleşecektir.<sup>8-10</sup> Ayrıca kısa aksesuar köklerin varlığı, pulpa ve periodontal ligament ilişkisinden dolayı, pulpal patolojilerin ortaya çıkmasını kolaylaştırmaktadır.<sup>11</sup>

Radix entomolaris kanalı kurvaturollü olduğu için işlem sırasında prosedürel hatalara dikkat etmek gerekir. Kök kanal preparasyonu sırasında basamak oluşumu, transportasyon, kök perforasyonları ve çalışma boyunun kaybı gibi birçok iatrojenik hata ile karşılaşılabilir.<sup>12</sup> Bu olgu sunumunun amacı, radix entomolarise sahip mandibular molar dişlerin teşhis ve endodontik tedavilerine yönelik klinik yaklaşımların açıklanmasıdır.

## VAKA SUNUMU

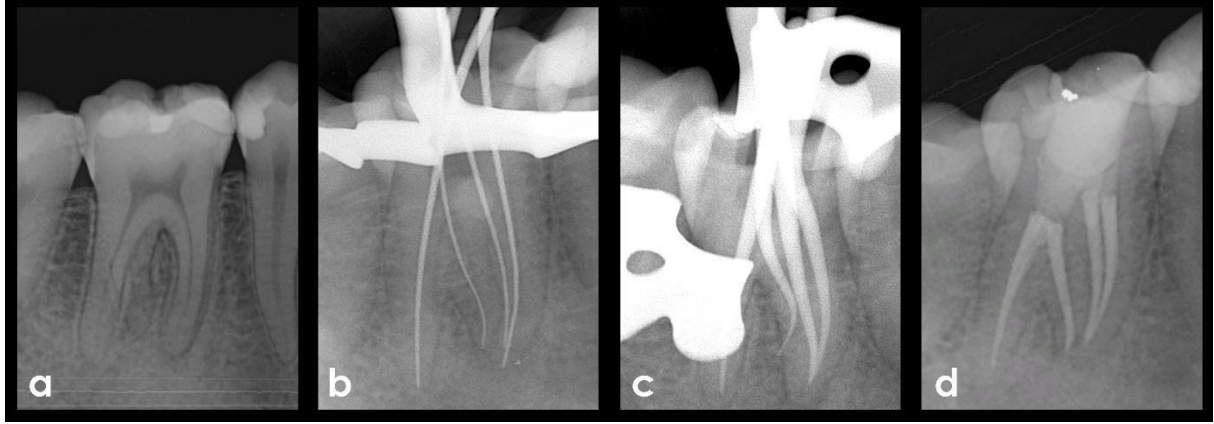
Bu vaka sunumuna, klinik ve radyografik muayenesinde mandibular birinci molar dişinde radix entomolaris tespit edilen sistemik olarak sağlıklı, yaşları 16-40 arasında olan 2 erkek ve 4 kadın hasta dahil edildi. Tüm dahil edilen dişlere irreversible pulpitis tanısı nedeniyle kanal tedavisi endikasyonu konuldu.

**Vaka 1:** 46 numaralı dişinde son üç gündür spontan şiddetli ağrı şikayeti ile kliniğe başvuran 28 yaşındaki kadın hastaya irreversible pulpitis tanısı ile kanal tedavisi endikasyonu konuldu. Alınan medikal anamnezde hastanın herhangi bir sistemik hastalığı olmadığı öğrenildi. Hastaya yapılacak işlem hakkında bilgi verildikten sonra bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatıldı. Ardından inferior alveoler sinir blok anestezisi uygulandı. Pre-operatif radyografi (Şekil 1a) ve klinik inceleme sonucu kanal morfolojileri dikkate alınarak, rubber dam izolasyonu altında giriş kavitesi trapezoidal formda açıldı. Kanal ağzları lokalize edildi. Kanala engelsiz erişim sağlandı ve glide path işlemi yapıldı. Çalışma boyları, Root ZX elektronik apeks bulucu (J. Morita Corp., Tokyo, Japonya) ile tespit edildi ve periapikal radyografi ile doğrulandı. Biyomekanik preparasyon Scope RS (Gtech Dental, Yozgat, Türkiye) döner ege sistemiyle N4 (30/.04) ege boyutuna kadar yapıldı. Her ege değişiminde %2.5 Sodyum hipoklorit (Microvem AF, İstanbul, Türkiye) ve %17 EDTA (Prime Dental, Maharashtra, Hindistan) kullanılarak kanallar irrije edildi. Ana kon ile çalışma boyunun radyografik kontrolü yapıldı (Şekil 1b). Final irrigasyonunun ardından kanallar kağıt konlar (DiaDent, Heungdeok-gu, Kore) ile kurutuldu. Kanal dolumu aynı seans guta perka ve ADSeal (Meta Biomed, Cheongju, Güney Kore) kök kanal patı kullanılarak soğuk lateral kondensasyon tekniği ile tamamlandı. Omnichroma (Tokuyama Dental Co., Tokyo, Japonya) kompozit rezin ile daimi restorasyon tamamlandı (Şekil 1c).



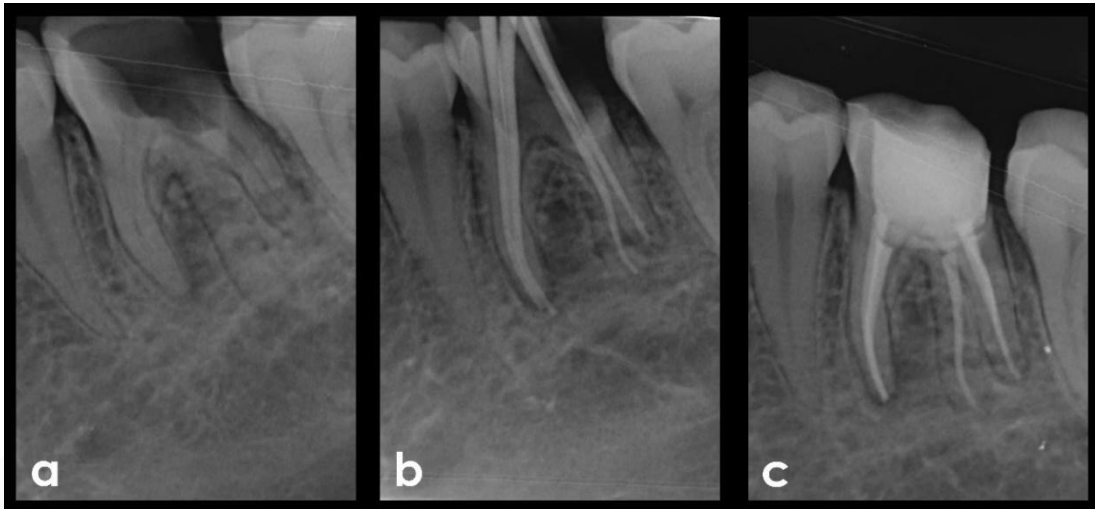
Şekil 1. Vaka 1. a. Pre-operatif radyografi b. Ana kon ile çalışma boyunun doğrulanması c. Post-operatif radyografi

**Vaka 2:** Kliniğe 46 numaralı dişinde irreversibl pulpitis semptomlarıyla gelen 24 yaşındaki kadın hastaya kanal tedavisi endikasyonu konuldu. Alınan medikal anamnezde hastanın herhangi bir sistemik hastalığı olmadığı öğrenildi. Hastaya aydınlatılmış gönüllü onam formu imzalatıldı. Lokal anestezi uygulandı ve rubber dam izolasyonu yapıldı. Pre-operatif radyografi (Şekil 2a) ve klinik inceleme sonucunda, kanal morfolojileri dikkate alınarak giriş kavitesi trapezoidal formda açıldı. Kanal ağzları lokalize edildi. Düz hat erişimi sağlandı ve glide path işlemi yapıldı. Çalışma boyları, Root ZX elektronik apeks bulucu (J. Morita Corp., Tokyo, Japonya) ile tespit edildi ve periapikal radyografi ile doğrulandı (Şekil 2b). Kök kanal şekillendirmesi Protaper Universal (Dentsply Maillefer, İsviçre) döner ege sistemiyle yapıldı. Distal kanal F3 (30/.09), mezial kanallar ve Radix entomolaris kanalı F2 (25/.08) boyutuna kadar şekillendirildi. Her ege arasında %2.5 Sodyum hipoklorit (Microvem AF, İstanbul, Türkiye) ve %17 EDTA (Prime Dental, Maharashtra, Hindistan) kullanılarak kanallar irrigate edildi. Ana kon ile çalışma boyu doğrulandı (Şekil 2c). Final irrigasyonunun ardından kanallar kağıt konlar (DiaDent, Heungdeok-gu, Kore) ile kurutuldu. Aynı seans guta perka ve AH plus (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Almanya) kök kanal patı kullanılarak kanallar dolduruldu. Omnichroma (Tokuyama Dental Co., Tokyo, Japonya) kompozit ile üst restorasyon tamamlandı (Şekil 2d).



Şekil 2. Vaka 2. a. Pre-operatif radyografi b. Çalışma boyunun tespiti c. Ana kon ile çalışma boyunun doğrulanması d. Post-operatif radyografi

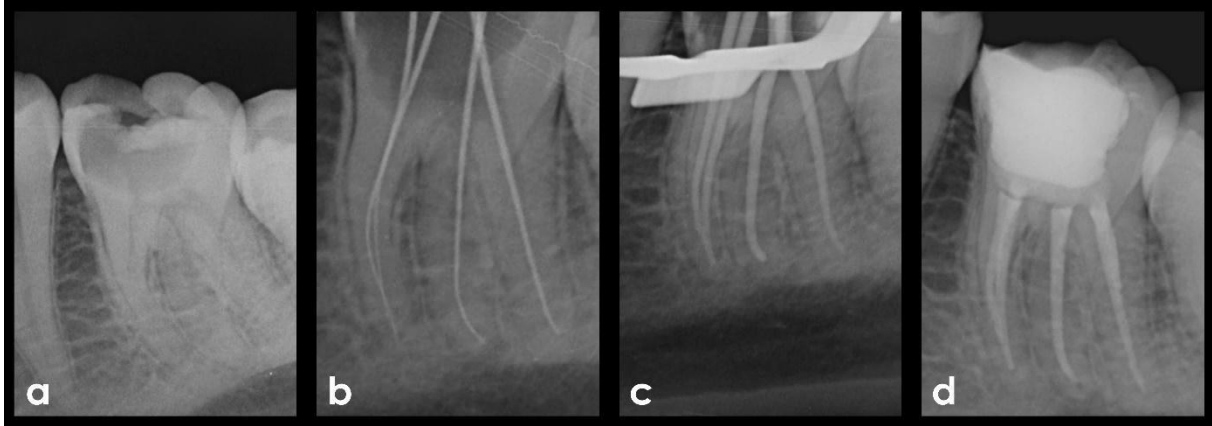
**Vaka 3:** Kliniğe rutin dental kontrol için gelen 40 yaşında kadın hastanın asemptomatik olan 36 numaralı dişinde büyük bir çürük lezyonu ve aşırı madde kaybı gözlemlendi. Alınan medikal anamnezde hastanın herhangi bir sistemik hastalığı olmadığı öğrenildi. Pre-operatif radyografi alındı (Şekil 3a). Kanal tedavisi ve ardından post-core restorasyon yapılması planlandı. Onam alındıktan sonra lokal anestezi altında giriş kavitesi açıldı. Entomolar kökün kanal girişine ulaşabilmek amacıyla giriş kavitesinin sınırları distal bölgede linguale doğru uzatıldı. Kanal ağızları lokalize edildi. Düz hat erişimi sağlandı ve glide path işlemi yapıldı. Biyomekanik preperasyon Scope RS (Gtech Dental, Yozgat, Türkiye) döner eğe sistemiyle N4 (30/.04) eğe boyutuna kadar yapıldı. Her eğe arasında %2.5 Sodyum hipoklorit (Microvem AF, İstanbul, Türkiye) ve %17 EDTA (Prime Dental, Maharashtra, Hindistan) kullanılarak kanallar irrigasyon edildi. Ana kon ile çalışma boyu doğrulandı (Şekil 3b). Final irrigasyonunun ardından kanallar kağıt konlar (DiaDent, Heungdeok-gu, Kore) ile kurutuldu. Aynı seans guta perka ve AH plus (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Almanya) kanal patıyla kanallar doldurulup, Nova Campo HF (İmicryl, Konya, Türkiye) nanohibrit kompozit ile geçici restore edildi (Şekil 3c). Hasta protetik rehabilitasyon için protetik diş tedavisi bölümüne konsülte edildi.



Şekil 3. Vaka 3. a. Pre-operatif radyografi b. Ana kon ile çalışma boyunun doğrulanması c. Post-operatif radyografi



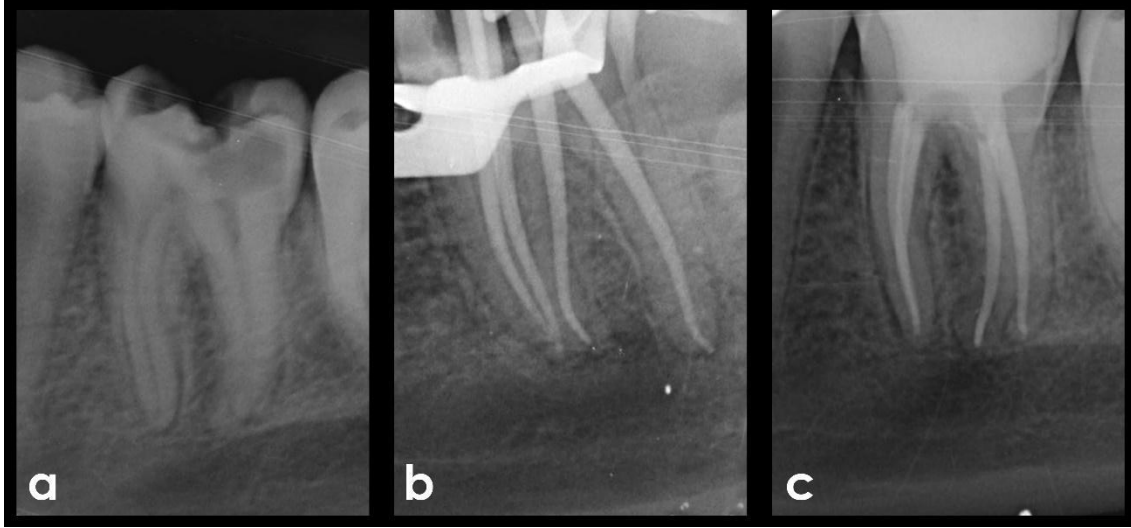
**Vaka 4:** 36 numaralı dişinde bir haftadır devam eden sürekli ağrı şikayeti ile kliniğe başvuran sistemik olarak sağlıklı 16 yaşındaki erkek hastanın ağız içi muayenesinde, ilgili dişinde derin çürük ve pulpa ekspoza gözlemlendi. Pre-operatif radyografi alındı (Şekil 4a). Kanal tedavisi endikasyonu konulmasının ardından hastadan aydınlatılmış onam alındı. İnférieur alveolar sinir bloğu ile anestezinin sağlanmasından sonra, rubber dam izolasyonu altında giriş kavitesi açıldı. Kanal ağızları lokalize edildi. Düz hat erişimi sağlandı ve glide path işlemi yapıldı. Çalışma boyları, Root ZX elektronik apeks bulucu (J. Morita Corp., Tokyo, Japonya) ile tespit edildi ve periapikal radyografi ile doğrulandı (Şekil 4b). Biyomekanik preperasyon Scope RS (Gtech Dental, Yozgat, Türkiye) döner eğe sistemiyle N4 (30/.04) eğe boyutuna kadar yapıldı. Her eğe arasında %2.5 Sodyum hipoklorit (Microvem AF, İstanbul, Türkiye) ve %17 EDTA (Prime Dental, Maharashtra, Hindistan) kullanılarak kanallar irrigate edildi. Ana kon ile çalışma boyu doğrulandı (Şekil 4c). Final irrigasyonunun ardından kanallar kağıt konlar (DiaDent, Heungdeok-gu, Kore) ile kurutuldu. Kanal dolumu aynı seans guta perka ve ADSeal (Meta Biomed, Cheongju, Güney Kore) kök kanal patı kullanılarak soğuk lateral kondensasyon tekniği ile tamamlandı. Ardından ilgili dişin daimi restorasyonu Palfique Estelite kompozit rezin materyali (Tokuyama Dental Co., Tokyo, Japonya) ile tamamlandı (Şekil 4d).



Şekil 4. Vaka 4. a. Pre-operatif radyografi b. Çalışma boyunun tespiti c. Ana kon ile çalışma boyunun doğrulanması d. Post-operatif radyografi

**Vaka 5:** Kliniğe gelen 31 yaşındaki erkek hastadan alınan dental anamnezde, 36 numaralı dişinde herhangi bir semptomun olmadığı; ancak 3 ay önce ilgili dişte şiddetli ağrı hissettiği öğrenildi. Alınan periapikal radyografide pulpanın ekspoze olduğu görüldü (Şekil 5a). Kanal tedavisi endikasyonu konuldu. Hasta onamı alındıktan sonra lokal anestezi uygulandı ve rubber dam izolasyonu yapıldı. Kanal ağızları lokalize edildi. Düz hat erişimi sağlandı ve glide path işlemi yapıldı. Kök kanal şekillendirmesi Protaper Universal (Dentsply Maillefer, İsviçre) döner eğe sistemi kullanılarak yapıldı. Distal kanal F3 (30/.09); mezial kanallar ve Radix entomolaris kanalı F2 (25/.08) boyutuna kadar şekillendirildi. Her eğe arasında %2.5 Sodyum hipoklorit (Microvem AF, İstanbul, Türkiye) ve %17 EDTA (Prime Dental, Maharashtra, Hindistan) kullanılarak kök kanal irrigasyonu yapıldı. Ana kon ile çalışma boyu doğrulandı (Şekil 5b). Final irrigasyonunun ardından kanallar kağıt konlar (DiaDent, Heungdeok-gu, Kore) ile kurutuldu. Kanal dolumu aynı seans guta perka ve ADSeal (Meta Biomed, Cheongju, Güney Kore) kök kanal patı kullanılarak soğuk lateral kondensasyon

teknîği ile tamamlandı. Ardından ilgili dişin daimi restorasyonu Palfique Estelite kompozit rezin materyali (Tokuyama Dental Co., Tokyo, Japonya) ile tamamlandı (Şekil 5c).



Şekil 5. Vaka 5. a. Pre-operatif radyografi b. Ana kon ile çalışma boyunun doğrulanması c. Post-operatif radyografi

**Vaka 6:** Kliniğe şiddetli ağrı şikayeti ile başvuran sistemik olarak sağlıklı 16 yaşındaki kadın hastadan alınan dental anamnezde, hastanın 46 numaralı dişine 1 hafta öncesinde derin bir kompozit restorasyonu yapıldığı öğrenildi. İlgili dişin pre-operatif radyografisi alındı (Şekil 6a). İlgili dişe irreversibl pulpitis tanısı ile kanal tedavisi endikasyonu konuldu. Lokal anestezi altında giriş kavitesi açıldı. Biyomekanik preperasyon Scope RS (Gtech Dental, Yozgat, Türkiye) döner eğe sistemiyle yapıldı. Her eğe arasında %2.5 Sodyum hipoklorit (Microvem AF, İstanbul, Türkiye) ve %17 EDTA (Prime Dental, Maharashtra, Hindistan) kullanılarak kanallar irrije edildi. Meziobukkal kanalda ve radix entomolaris kanalında kök kanal preparasyonu sırasında alet fraktürü gerçekleşti. Radix entomolaris kök kanalındaki kırık alet bypass edildi. Kalsiyum hidroksit ile iki haftalık kök kanal medikasyonundan sonra ilgili diş asemptomatikti. Sonraki seans kalsiyum hidroksit kanallardan uzaklaştırıldı. Ana kon ile çalışma boyu doğrulandı (Şekil 6b). Final irrigasyonunun ardından kanallar kağıt konlar (DiaDent, Heungdeok-gu, Kore) ile kurutuldu. Kanallar guta perka ve AH plus (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Almanya) kök kanal patı ile dolduruldu. Omnichroma (Tokuyama Dental Co., Tokyo, Japonya) kompozit ile daimi restorasyon yapıldı (Şekil 6c).



Şekil 6. Vaka 6. a. Pre-operatif radyografi b. Ana kon ile çalışma boyunun doğrulanması c. Post-operatif radyografi

## TARTIŞMA

Radix entomolarisin doğru teşhisi için 20 derece mezial veya distalden alınacak ikinci bir radyografi ile durum anlaşılmaya çalışılmalıdır. Radyografik teşhisin yanı sıra, diş kronunun klinik muayenesi ve köklerin servikal morfolojisinin periodontal sondalama yoluyla analizi, ilave bir kökün tanımlanmasını kolaylaştırabilir. Kronunda ekstra bir çıkıntı (tüberkülum paramolare) ya da daha belirgin distal veya distolingual lob; kökte servikal çıkıntı ya da konveksite ilave bir kökün varlığını gösterebilir.<sup>2</sup>

Endodontik tedaviye başlamadan önce, radix entomolaris veya radix paramolaris teşhisi konulursa, klinisyen pulpa odası açıldıktan sonra kendisini nasıl bir tablonun beklediğini ve nelere dikkat etmesi gerektiğini ön görebilir. Böylece, üçgen şeklindeki kavite sınırlarının distolinguale doğru uzatılmasıyla dikdörtgen ya da trapezoidal şekilde giriş kavitesi oluşturabilir. Pulpa tavanı kaldırıldıktan sonra radix entomolarisin kanal girişi net bir şekilde gözlenemiyorsa, dental loop ya da dental operasyon mikroskobu gibi büyütme yöntemlerinden yararlanılabilir.<sup>2</sup> Dentin haritasının ve kanal ağzındaki kanama noktalarının büyütme kullanılarak gözlenmesi, kavite tabanının %1'lik metilen mavisi boya ile boyanması, şampanya köpüğü testi yapılması, ultasonik uçların kullanılması ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleme kullanımı gibi çeşitli yöntemler, gözden kaçan kanalların tespit edilmesine yardımcı olabilir.<sup>13</sup>

Radix entomolaris kanalları çoğunlukla kurvatürlüdür. Bu nedenle, çalışma boyunun ve kök kurvatürünün radyografik olarak belirlenmesi, #10 K tipi eğe gibi küçük boyutlu eğeler ile scouting işleminin yapılması, düz hat erişiminin oluşturulması ve glide path işleminin yapılması prosedürel hataların azaltılmasında önem teşkil eder.<sup>14</sup>

## SONUÇ

Bu olgu sunumunda, detaylı klinik ve radyografik değerlendirme sayesinde aşırı madde kaybına sebep olmadan radix entomolarise sahip dişlerin doğru teşhis ve endodontik tedavi yaklaşımı ortaya konulmuştur.

## KAYNAKLAR

1. Bolk L. The importance of endodontic in maxillary and mandibular molar canals. *J Can Dent Assoc* 1994;60:527-532.
2. Calberson FL, De Moor RJ, Deroose CA. The radix entomolaris and paramolaris: clinical approach in endodontics. *J Endod* 2007;33:58-63.
3. Tratman EK. Three-rooted lower molars in man and their racial distribution. *Br Dent J* 1938;64:264-274.
4. Yew SC, Chan K. A retrospective study of endodontically treated mandibular first molars in a Chinese population. *J Endod* 1993;19:471-473.
5. Prabhu NT, Munshi AK. Additional distal root in permanent mandibular first molars: report of a case. *Quintessence International* 1995;26:567-569.
6. Segura-Egea JJ, Jimenez-Pinzon A, Rios-Santos JV. Endodontic therapy in a 3-rooted mandibular first molar: Importance of a thorough radiographic examination. *J Can Dent Assoc* 2002; 68:541-544.
7. Tu MG, Huang HL, Hsue SS, Hsu JT, Chen SY, Jou MJ, et al. Detection of permanent three-rooted mandibular first molar by cone-beam computed tomography imaging in Taiwanese individuals. *J Endod* 2009;35:503-507.
8. Al-Nazhan S. Incidence of four canals in root-canal-treated mandibular first molars in a Saudi Arabian sub-population. *Int Endod J* 1999; 32: 49-52.
9. Chandra SS, Chandra S, Shankar P, Indira R. Prevalence of radix entomolaris in mandibular permanent first molars: a study in a South Indian population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 112: 77-82.
10. De Moor RJ, Deroose CA, Calberson FL. The radix entomolaris in mandibular first molars: an endodontic challenge. *Int Endod J*. 2004; 37: 789-99.
11. Patel S, Dawood A, Whaites E, Pitt Ford T. New dimensions in endodontic managing: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *Int Endod J* 2009; 42: 447-62.
12. Mastoras K, Ioannidis K, Beltes P. Presence and clinical significance of radix entomolaris and radix paramolaris: *Balk J Stom* 2010; 14: 16-22.
13. Agarwal, M., Trivedi, H. P., Mathur, M., Goel, D., & Mittal, S. (2014). The radix entomolaris and radix paramolaris: An endodontic challenge. *J Contemp Dent Pract*, 15: 496-9
14. Ingle JJ, Bakland LK, Endodontic cavity preparation. In: *Endodontics*. 5th ed. 2002:405-510.

## Sorumlu Yazar:

Arş. Gör. Dt. Muhammet Emin ÇAĞLAN

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı, Rize, Türkiye, E-mail: emincaglan10@gmail.com

## RETROGRAD SMEAR TABAKASI UZAKLAŞTIRAN AJANLAR ÜZERİNE BİR LİTERATÜR TARAMASI

### A LITERATURE REVIEW ON RETROGRADE SMEAR LAYER REMOVING AGENTS

Arş. Gör. Dt. Özge BAŞAR<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Edanur MARAŞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı, goren.ozge@hotmail.com, Orcid: 0000-0003-4514-8132

<sup>2</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı, edanurmaras53@gmail.com, Orcid: 0000-0001-7905-2935

#### ÖZ

**Amaç:** Retrograd kavite hazırlığı esnasında dentin yüzeyinde oluşan smear tabakası, kök ucu dolgu materyali ile kanal duvarları arasında bir bariyer görevi görerek başarıyı olumsuz etkilemektedir. Bu derlemenin amacı, retrograd kavitelerde smear tabakasının uzaklaştırılması amacıyla kullanılan çeşitli kimyasal ajanların, dolgu materyallerinin marjinal adaptasyonu ve apikal sızdırmazlığı üzerine olan etkilerini araştıran güncel çalışmaların bulgularını özetlemektir.

**Yöntem:** Medline, Web of Science, Google Akademik ve Scopus veri tabanlarında “apical resection” ve “retrograde cavity” anahtar kelimeleri kullanılarak elektronik arama yapıldı. 2007-2023 yılları arasında yalnızca İngilizce olarak yayınlanan çalışmalar derlemeye dahil edilirken, editöre mektuplar, kişisel görüşler ve kongre özetleri ise derlemeye dahil edilmedi. Tekrarlanan yayınlar dışlandıktan sonra iki bağımsız gözlemci dahil etme kriterlerini uygulamak ve ilgili çalışmaları filtrelemek için makale başlık ve özetlerini inceledi. Çatışmalar tartışma yoluyla çözüldü.

**Bulgular:** Literatür taraması ile belirlenen toplam 410 çalışma arasından 15 orijinal araştırma makalesi dahil etme kriterlerini karşıladı. Çalışmalarda ağırlıklı olarak EDTA ve ortofosforik asit olmak üzere MTAD, Qmix, CHX ve kitosan gibi farklı ajanlar da araştırılmıştır. Bulgular, kullanılan kimyasal ajanlar ile smear tabakasının uzaklaştırılması sonucu daha fazla dentin tübülünün açığa çıkarak marjinal adaptasyonun arttığını ve daha üstün apikal sızdırmazlık elde edildiğini göstermiştir.

**Sonuç:** Retrograd smear tabakası uzaklaştıran ajanların kullanımı ile elde edilen olumlu sonuçlar, tedavi protokolüne bu basamağın eklenmesini desteklemektedir. Bu çerçevede, kullanılan ajanların klinik etkinliklerinin daha iyi değerlendirilebilmesi için uzun takipli ve daha yüksek kalitede kanıt sunan araştırmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Apikal sızdırmazlık, marjinal adaptasyon, retrograd kavite, smear tabakası

#### ABSTRACT

**Objective:** The smear layer formed on the surface of the dentin during retrograde cavity preparation negatively affects the success by acting as a barrier between the root-end filling material and the canal walls. The aim of this review is to summarize the findings of current

studies investigating the effects of various chemical agents used to remove the smear layer in retrograde cavities on the marginal adaptation and apical sealing of filling materials.

**Methods:** An electronic search was conducted using the keywords “apical resection” and “retrograde cavity” in Medline, Web of Science, Google Scholar and Scopus databases. Only studies published in English between 2007-2023 were included in the review, while letters to the editor, personal opinions and congress abstracts were not included in the review. After repeated publications were excluded, two independent researchers reviewed article titles and abstracts to apply inclusion criteria and filter relevant studies. Conflicts were resolved through discussion.

**Results:** Out of a total of 410 studies identified through literature review, 15 original research articles met the inclusion criteria. In studies, different agents such as MTAD, Qmix, CHX and chitosan, mainly EDTA and orthophosphoric acid, were also investigated. The results showed that as a result of removing the smear layer with the chemical agents used, more dentin tubules were exposed, marginal adaptation increased and better apical sealing was achieved.

**Conclusions:** The positive results obtained due to the use of retrograde smear layer removal agents support the inclusion of this step in the treatment protocol. Further studies with longer follow-up and higher quality evidence are necessary to better evaluate the clinical efficacy of the agents used.

**Keywords:** Apical sealing, Marginal adaptation, Retrograd cavity, Smear layer

## GİRİŞ

Kök kanal tedavisinin amacı, kemomekanik debridman yoluyla mikrobiyal iritanların, vital ve nekrotik pulpa artıklarının ortadan kaldırılması ve ardından kök kanal sisteminin sızdırmaz bir şekilde doldurulması ile apikal periodontitis oluşumunun engellenmesi veya tedavi edilmesidir.<sup>1</sup> Önceden yapılan kanal tedavisinin yetersiz yapılması ya da sonradan apikal veya koronal sızıntı nedeniyle kanalların tekrar enfekte olması sonucu endodontik tedavi başarısız olur. Primer kök kanal tedavisi başarısız olduğunda, enfeksiyonu tedavi etmek için ilk başvuru olan tedavi kök kanal tekrarıdır. Bu mümkün değilse veya kök kanal tekrarı başarısızlıkla sonuçlanırsa, apikal cerrahi alternatif ve öngörülebilir bir tedavi seçeneği olarak uygulanabilir. Apikal cerrahi, kök kanal sistemi ile periapikal dokular arasındaki etkileşimi önlemek için enfekte veya inflamatuvar dokuların küretajını, kök ucu rezeksiyonunu ve retrograd dolgu prosedürlerini içermektedir.<sup>2</sup>

Apikal cerrahinin temel hedefi, kök ucu rezeksiyonunu takiben sızdırmaz bir kök ucu dolgusu yerleştirilerek kök kanal sisteminden periradiküler dokulara bakteri geçişini önlemektir.<sup>3</sup> Cinsiyet, yaş, diş tipi, preoperatif semptomlar, postoperatif komplikasyonlar, postoperatif iyileşme süresi, periapikal lezyon boyutu ve kullanılan retrograd dolgu materyali, apikal cerrahi başarısına etki eden faktörlerden bazılarıdır.<sup>4,5</sup> Tedavi başarısı için göz önünde bulundurulması gereken bir diğer önemli konu ise sızdırmazlıktır. Arx ve ark.<sup>6</sup> tarafından yapılan meta analiz çalışmasında, cerrahi prosedürlerin ardından apikal bölgede mikroorganizmalar açısından sızdırmaz bir dolgu elde edilmesinin, tedavi başarısı üzerinde hastanın cinsiyeti, yaşı gibi birçok faktörden daha önemli olduğu tespit edilmiştir. Apikal cerrahi ile ilgili yapılan araştırmalarda, retrograd dolgu materyallerinin marjinal

adaptasyonlarının optimum seviyeye getirilmesine ve mikrosızıntının azaltılmasına odaklanılmıştır.<sup>2,5,7</sup> Bu çalışmalarda, retrograd kavite hazırlığı sırasında dentin yüzeyinde oluşan smear tabakasının, kök ucu dolgu materyali ile kanal duvarları arasında bir bariyer işlevi de görerek başarıyı olumsuz etkilediği ve bu nedenle smear tabakasının uzaklaştırılması gerektiği bildirilmiştir.<sup>7,8</sup> Smear tabakası, organik ve inorganik partiküller, pıhtılaşmış proteinler, pulpa dokusu, kan hücreleri, bakteriler ve mantarlardan oluşan, kök kanal duvarlarına gevşek bir şekilde yapışmış, homojen olmayan yapıya sahip bir substrattır<sup>9</sup> ve endodontik enstrümantasyon ile kanal duvarlarında oluşmaktadır.<sup>7</sup> Smear tabakası bileşimindeki organik ve inorganik substratların, tedavi başarısını olumsuz etkilemelerinin yanı sıra, aynı zamanda patların dentin tübüllerine adezyonunu engelleyen fiziksel bir bariyer görevi gördükleri tespit edilmiştir. Bu durum, endodontik patların intratübüler penetrasyonunu<sup>10</sup> ve yapıştırma simanlarının adeziv özelliğini de olumsuz etkilemektedir.<sup>11</sup> Bu nedenlerle smear tabakasının kimyasal ajanlarla uzaklaştırılması ile dentin duvarlarından kaldırılması gerektiği savunulmaktadır.<sup>12</sup> Bu derlemenin amacı, retrograd kavitelere smear tabakasının uzaklaştırılması amacıyla kullanılan çeşitli kimyasal ajanların, dolgu materyallerinin marjinal adaptasyonuna ve apikal sızdırmazlığı üzerine olan etkilerini araştıran güncel çalışmaların bulgularını özetlemektir.

Cerrahi olmayan endodontik tedavi başarısının %90 ve üzeri olduğu literatürde rapor edilmiştir.<sup>13,14</sup> Ancak bu oranlara rağmen kök kanal tedavisinin veya kök kanal tedavisi tekrarının başarısız olması durumunda alternatif cerrahi tedavilere başvurulmaktadır.

Periradiküler hastalık patolojisinin bilimsel olarak daha iyi anlaşılması ve kanıta dayalı diş hekimliğine dayanan son gelişmeler, cerrahi tedavi tercih edildiğinde daha öngörülebilir sonuçlar elde edilmesine olanak sağlamıştır.<sup>15</sup> Apikal rezeksiyonun dişin uzun eksenine 90 derecelik bir açıyla yapılması gerektiği bildirilmiştir. Bu sayede 45 derece açılı yapılan kök ucu rezeksiyonuna kıyasla, rezeke edilen dentin yüzeyinde daha az dentin tübülü açığa çıkmış olur.<sup>8</sup> Aksesuar kanalların çoğu kökün apikal 3 mm'si içinde olduğundan dolayı, rezeke edilmesi gereken kök uzunluğunun miktarı en az 3 mm olarak belirlenmiştir. Von Arx ve ark.<sup>16</sup> tarafından tanımlanan "6 mm terapötik uzunluk" kavramının elde edilebilmesi için apikalde 3 mm'lik rezeksiyon ve ardından 3 mm derinliğinde bir retrograd kavite preparasyonu yapılması önerilmiştir. Retrograd kavite preparasyonu için, elmas frezlerin kullanılmasının yanı sıra, sağlıklı kemiğin korunması, perforasyon riskinin minimuma indirilmesi ve görüş alanının daha iyi olması gibi avantajlarından dolayı bu işlem için artık ultrasonik uçlar daha çok tercih edilmektedir.<sup>17</sup> Retrograd dolgularda ise amalgam, çinko oksit öjenol ve cam iyonomer siman gibi birçok materyal kullanılmıştır.<sup>18</sup> Günümüzde, biyouyumluluk, osteojenik aktivite ve sızdırmazlık gibi pek çok avantajı bulunan mineral trioksit agregat (MTA) veya biyoseramik içerikli retrograd dolgu materyallerin kullanımı daha popüler hale gelmiştir.<sup>19</sup>

Çeşitli güncel çalışmalarda materyallerin özellikleri dışında kullanıcı tecrübesi, kavite preparasyonu ve uygulanacak dentin yüzeyinin temizliği gibi birçok faktörün, apikal sızdırmazlıkta ve dolgu materyalinin marjinal adaptasyonunda etkili olduğu gösterilmiştir. Bu nedenlerle smear tabakasının uzaklaştırılması gerektiği bildirilmiştir.<sup>20,21</sup> Bu derlemede retrograd kavite preparasyonu sırasında dentin yüzeyinde oluşan smear tabakasını uzaklaştıran

kimyasal ajanların apikal sızdırmazlık ve mikrosızıntı üzerindeki etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Medline, Web of Science, Google Akademik ve Scopus veri tabanlarında “apical resection” ve “retrograde cavity” anahtar kelimeleri kullanılarak elektronik arama yapıldı. 2007-2023 yılları arasında yalnızca İngilizce olarak yayınlanan çalışmalar derlemeye dahil edilirken, editöre mektuplar, kişisel görüşler ve kongre özetleri ise derlemeye dahil edilmedi. Tekrarlanan yayınlar dışlandıktan sonra iki bağımsız gözlemci dahil etme kriterlerini uygulamak ve ilgili çalışmaları filtrelemek için makale başlık ve özetlerini inceledi. Çatışmalar tartışma yoluyla çözüldü. Belirtilen anahtar kelimelerinin kullanımı ile yapılan arama sonucunda toplam 410 ilgili çalışma arasından “smear tabakası” ile ilgili olan 174 çalışma incelemeye dahil edildi. Bunlar içerisinde 15 çalışmada, ultrasonik uçlar veya geleneksel elmas frezler ile hazırlanan retrograd kavitelerde, iyi bir apikal tıkama için mikroorganizmaları ve nekrotik pulpa dokularını içeren smear tabakasının kaldırılması gerektiği bildirilerek farklı ajanlar kullanılmıştır. Çalışmaların ikisinde kitosan; dokuzunda etilendiamin tetraasetik asit (EDTA), dördünde ortofosforik asit; birinde EDTA, klorheksetidin ve deterjan karışımı (Qmix); ikisinde doksisisiklin, sitrik asit ve deterjan karışımı (MTAD), ikisinde sodyum hipoklorit (NaOCl), birinde klorheksetidin (CHX) kullanımı araştırılmış ve farklı ajanlar birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Günümüzde ise daha çok EDTA'nın etkisinin incelendiği görülmektedir. 2017 yılında yayınlanan bir çalışmada, EDTA'nın, kollajen matrisi açığa çıkararak, retrograd dolgu materyali ile kök yüzeyi arasındaki bağlanma kuvvetini artırdığı bildirilmiştir.<sup>22</sup> Benzer sonuçlar Sahebi ve ark.<sup>23</sup> ve Iandolo ve ark.<sup>24</sup> tarafından yapılan iki çalışmada da edilmiş; smear tabakasının kaldırılması için retrograd kavite hazırlığında %17 EDTA solüsyonu kullanılmasının olumlu etkileri gösterilmiştir. Sahebi ve ark.<sup>23</sup> yaptığı çalışmada, retrograd kavite hazırlığında NaOCl ve EDTA solüsyonlarının birlikte kullanılmasının apikal sızdırmazlığı olumlu etkilediği bildirilmiştir. 2023 yılında Iandolo ve ark.<sup>24</sup> tarafından yayınlanan çalışmada da benzer şekilde retrograd kavite için yeni temizlik protokolü tanımlanmış ve NaOCl-EDTA solüsyonlarının birlikte kullanımı önerilmiştir.

EDTA'dan sonra en çok araştırılan ajan ortofosforik asit olmuştur. Al-Fouzan ve ark.<sup>25</sup> apikal kavite hazırlığı sırasında 20 s %37 ortofosforik asit uygulamasından sonra 15 s boyunca kaviteyi su ile yıkamışlar ve asitlemenin, dolgu maddelerinin marjinal adaptasyonunu arttırdığını bildirmişlerdir. Benzer bir sonuç elde eden Fabiani,<sup>8</sup> ortofosforik asit ve EDTA kullanımının smear tabakasını kaldırma etkinliğini karşılaştırmış; fosforik asit grubunun daha etkili olduğunu bildirmiştir. EDTA, ortofosforik asit ve sitrik asiti karşılaştıran Srinivasan ve ark.<sup>26</sup> ortofosforik asitin sitrik asit ve EDTA'ya kıyasla dentin tübüllerini daha etkili bir şekilde açığa çıkardığını tespit etmişlerdir. Yine başka bir çalışmada EDTA ve ortofosforik asit uygulamasının, herhangi bir ajan uygulanmayan kontrol grubuna kıyasla sızdırmazlık açısından üstün olduğu ortaya konulmuştur.<sup>27</sup>

Bayram ve ark.<sup>28</sup> CHX'in, EDTA ve MTAD'ye göre apikalde daha az sızıntıya neden olduğunu bildirmişlerdir. Naik ve ark.<sup>29</sup> MTAD ile irrigasyonun, biodentinin apikal sızdırmazlığını önemli ölçüde arttırdığını ifade etmişlerdir. Gowri ve ark.<sup>30</sup> Qmix irrigasyonu ile biodentinde daha iyi apikal sızdırmazlık elde etmişlerdir. 2016 ve 2019 tarihli iki çalışmada, retrograd kavitelerde smear tabakasının uzaklaştırılması için kitosan kullanılmış ve



salin gruplarına kıyasla, kitosan kullanılan kavitelere smear tabakasının daha etkili uzaklaştırılabildiği gözlenmiştir.<sup>31,32</sup>

## SONUÇ

Bulgular, kullanılan kimyasal ajanlar ile smear tabakasının uzaklaştırılması sonucu daha fazla dentin tübülünün açığa çıkarak marjinal adaptasyonun arttığını ve daha üstün apikal sızdırmazlık elde edildiğini göstermiştir. Çalışmalarda ağırlıklı olarak EDTA ve ortofosforik asit olmak üzere MTAD, Qmix, CHX ve kitosan gibi farklı ajanlar da araştırılmıştır. Retrograd smear tabakası uzaklaştıran ajanların kullanımına bağlı olarak elde edilen olumlu sonuçlar, tedavi protokolüne bu basamağın eklenmesini desteklemektedir. Bu çerçevede, kullanılan ajanların klinik etkinliklerinin daha iyi değerlendirilebilmesi için uzun takipli ve daha yüksek kalitede kanıt sunan araştırmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Colombo M, Bassi C, Beltrami R, et al. Radiographic technical quality of root canal treatment performed by a new rotary single-file system. *Ann Stomatol (Roma)* 2017;8:18-22.
2. Gilheany PA, Figdor D, Tyas MJ. Apical dentin permeability and microleakage associated with root end resection and retrograde filling. *J Endod* 1994;20:22-26.
3. von Arx T. Apical surgery: A review of current techniques and outcome. *Saudi Dent J* 2011;23:9-15.
4. Chan S, Glickman GN, Woodmansey KF, He J. Retrospective Analysis of Root-end Microsurgery Outcomes in a Postgraduate Program in Endodontics Using Calcium Silicate-based Cements as Root-end Filling Materials. *J Endodont* 2020;46:345-351.
5. Allen RK, Newton CW, Brown Jr CE. A statistical analysis of surgical and nonsurgical endodontic retreatment cases. *J Endodont* 1989;15:261-266.
6. von Arx T, Peñarrocha M, Jensen S. Prognostic Factors in Apical Surgery with Root-end Filling: A Meta-analysis. *J Endodont* 2010;36:957-973.
7. Sen BH, Wesselink PR, Türkün M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J* 1995;28:141-148.
8. Fabiani C, Franco V, Covello F, Brambilla E, Gagliani MM. Removal of surgical smear layer. *J Endod* 2011;37:836-838.
9. Violich DR, Chandler NP. The smear layer in endodontics - a review. *Int Endod J* 2010;43:2-15.
10. Kuçi A, Alaçam T, Yavaş O, Ergül-Ulger Z, Kayaoglu G. Sealer penetration into dentinal tubules in the presence or absence of smear layer: a confocal laser scanning microscopic study. *J Endod* 2014;40:1627-1631.
11. Scotti N, Rota R, Scansetti M, Migliaretti G, Pasqualini D, Berutti E. Fiber post adhesion to radicular dentin: The use of acid etching prior to a one-step self-etching adhesive. *Quintessence Int* 2012;43:615-623.
12. Poletto D, Poletto AC, Cavalaro A, et al. Smear layer removal by different chemical solutions used with or without ultrasonic activation after post preparation. *Restor Dent Endod* 2017;42:324-331.
13. Naito T. Single or multiple visits for endodontic treatment? *Evid Based Dent* 2008;9:24.

14. Suchina JA, Levine D, Flaitz CM, Nichols CM, Hicks MJ. Retrospective clinical and radiologic evaluation of nonsurgical endodontic treatment in human immunodeficiency virus (HIV) infection. *J Contemp Dent Pract* 2006;7:1-8.
15. Aşçı SK. Endodonti. İstanbul: Quintessence; 2014.
16. Von Arx T, Kurt B, Ilgenstein B, Hardt N. Preliminary results and analysis of a new set of sonic instruments for root-end cavity preparation. *Int Endod J* 1998;31:32-38.
17. Lieblisch SE. Current Concepts of Periapical Surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2015;27:383-392.
18. Ma X, Li C, Jia L, et al. Materials for retrograde filling in root canal therapy. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;12:Cd005517.
19. Saunders WP. A prospective clinical study of periradicular surgery using mineral trioxide aggregate as a root-end filling. *J Endod* 2008;34:660-665.
20. Patri G, Agrawal P, Anushree N, Arora S, Kunjappu JJ, Shamsuddin SV. A Scanning Electron Microscope Analysis of Sealing Potential and Marginal Adaptation of Different Root Canal Sealers to Dentin: An In Vitro study. *J Contemp Dent Pract* 2020;21:73-77.
21. Kikly A, Jaâfoura S, Kammoun D, Sahtout S. Sealing Ability of Endodontic Cements: An In Vitro Study. *Int J Dent* 2020;2020:5862598.
22. Kumar C, Arafath MY, Pitchai MS, Kirubanandan S. A comparative evaluation of marginal integrity of retroplast, KETAC-N100 and gutta-percha before and after post space preparation using fluid filtration technique: An in-vitro study. *Int J Applied Dent Scienc* 2017;3:05-15.
23. Sahebi S, Moazzami F, Dehghan R, Ghahramani Y. The Simultaneous Effect of Apical Resection Angle and Depth of Retrograde Cavity on Apical Microleakage via Fluid Filtration Method. *Iran Endod J* 2019;14:296-300.
24. Iandolo A, Amato A, Pisano M, et al. Histological Evaluation of Root Canals by Performing a New Cleaning Protocol &ldquo;RUA&rdquo; in Endodontic Surgery. *Dent J* 2023;11:78.
25. Al-Fouzan K, Al-Garawi Z, Al-Hezaimi K, Javed F, Al-Shalan T, Rotstein I. Effect of acid etching on marginal adaptation of mineral trioxide aggregate to apical dentin: microcomputed tomography and scanning electron microscopy analysis. *Int J Oral Sci* 2012;4:202-207.
26. Srinivasan R, Ashwathappa GS, Junjanna P, Bhandary S, Aswathanarayana RM, Shetty A. Evaluation of smear layer removal from ultrasonically prepared retrocavities by three agents. *J Conserv Dent* 2014;17:330-334.
27. Kubo CH, Gomes AP, Mancini MN. In vitro evaluation of apical sealing in root apex treated with demineralization agents and retrofiled with mineral trioxide aggregate through marginal dye leakage. *Braz Dent J* 2005;16:187-191.
28. Bayram HM, Saklar F, Bayram E, Orucoglu H, Bozkurt A. Determination of the Apical Sealing Abilities of Mineral Trioxide Aggregate, Portland Cement, and Bioaggregate After Irrigation with Different Solutions. *J Int Oral Health* 2015;7:13-17.
29. Naik MM, de Ataide Ide N, Fernandes M, Lambor R. Assessment of apical seal obtained after irrigation of root end cavity with MTAD followed by subsequent retrofilling with MTA and Biodentine: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2015;18:132-135.



30. Gowri S, Jayasheelan N, Kutty SM, Kumar P, Shetty D, Banu K. An in vitro Investigation of the Sealing Ability of Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate as Retrofilling Materials after the use of Various Irrigating Solutions. *J Pharm Bioallied Sci* 2022;14(Suppl 1):S563-s567.
31. Penumaka R, Konagala RK, Shaik J, Ram Sunil CH, Reddy PL, Kiran Naik MK. Scanning electron microscopy evaluation of chitosan and carboxymethyl chitosan as retrograde smear layer removing agents. *J Conserv Dent* 2019;22:573-577.
32. Nagesh B, Jeevani E, Sujana V, Damaraju B, Sreeha K, Ramesh P. Scanning electron microscopy (SEM) evaluation of sealing ability of MTA and EndoSequence as root-end filling materials with chitosan and carboxymethyl chitosan (CMC) as retrograde smear layer removing agents. *J Conserv Dent* 2016;19:143-146.

**Sorumlu Yazar:**

Arş. Gör. Dt. Özge BAŞAR

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı,  
Rize, Türkiye, E-mail: goren.ozge@hotmail.com

## BEŞ KANALLI MAKSİLLER BİRİNCİ MOLAR DIŞIN ENDODONTİK YÖNETİMİ: VAKA SUNUMU

### ENDODONTIC MANAGEMENT OF MAXILLARY FIRST MOLAR WITH FIVE CANALS: A CASE REPORT

Arş. Gör. Dt. Özge BAŞAR,<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi Edanur MARAŞ<sup>2</sup>, Arş. Gör. Dt. Kaan ILICALI<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı,  
Orcid: 0000-0003-4514-8132

<sup>2</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı,  
Orcid: 0000-0001-7905-2935

<sup>3</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı,  
Orcid: 0000-0002-3664-3089

#### ÖZ

**Amaç:** Maksiller birinci molar, özellikle daha sık görülen MB2 (%64-96) ve oldukça nadir görülen DB2 (%1.9) olmak üzere, tespit edilemeyen kanallar nedeniyle en sık tedavi edilen dişdir. Bu olgu sunumunun amacı, ikisi distalde olmak üzere beş kanala sahip olan üst birinci molar dişin başarılı kanal tedavisini sunmaktır.

**Vaka:** Kliniğimize şiddetli ağrı şikayeti ile başvuran, sistemik olarak sağlıklı 17 yaşındaki erkek hastanın sağ üst birinci molar dişine derin çürüğe bağlı akut apikal periodontitis tanısı konuldu. Lokal anestezi yapıldıktan sonra rubber dam izolasyonu altında giriş kavitesi açıldı. Üç ana kanal ve ekstra MB2 kanal lokalize edildi. Dentin haritasında, DB ve P orifisi hafif bir olukla birleştiren dentin çizgilerinin seyrinde sapma görüldü. Bu bölgede ekstra kanal varlığından şüphelenildi. Daha sonra TD2 ultrasonik uç (Woodpecker, Guangxi, Çin) yardımı ile dental loop (Admetec, Haifa, İsrail) altında ×5.5 büyütmede DB2 kanal orifisi bulundu. Çalışma boyları elektronik apeks bulucu kullanılarak belirlendi ve radyografik olarak doğrulandı. Kök kanal enstrümantasyonu EndoArt Touch Blue Nikel-Titanyum döner aletler (İnci Dental, İstanbul, Türkiye) ile yapıldı. Kalsiyum hidroksit medikasyonu uygulandı. İki hafta sonraki randevuda hastada klinik semptomlarda iyileşme gözlemlendi. Tüm kanallar gütaperka ve rezin esaslı kök kanal patı kullanılarak lateral kompaksiyon tekniği ile dolduruldu. Diş kompozit rezin ile restore edildi. 6 aylık takipte, diş klinik olarak asemptomatikti ve radyografik muayenede periapikal patoloji bulgusu yoktu.

**Sonuç:** Pulpa odası tabanının dikkatli incelenmesi, büyütme ve ultrasonik uç kullanılması, başarılı klinik sonuçlar için tüm kanalların bulunmasına ve tedavi edilmesine yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Anatomik varyasyon, ekstra kanal, maksiller birinci molar

#### ABSTRACT

**Objective:** Maxillary first molar is the most commonly treated tooth with frequent failures because of undetected canals, especially the MB2 (64-96%) with more frequency and DB2 (1.9%) with quite a less frequency. The aim of this case report is to present a successful root canal treatment in a maxillary first molar with five canals, two of which are distal.

**Case:** A 17-year-old male patient, who was systemically healthy and presented to our clinic with severe pain, was diagnosed with acute apical periodontitis due to deep decay on his right maxillary first molar tooth. The tooth was anaesthetized and isolated with rubber dam and an

endodontic access cavity was established. Three main canals and extra MB2 canal were located. In the dentin map, a aberrancy was observed in the course of dentin lines that connect the DB and P orifices with a slight groove. Presence of extra canal was suspected in this region. DB2 canal orifice was then found under dental loupe (Admetec, Haifa, Israel) at  $\times 5.5$  magnification with the help of TD2 ultrasonic tip (Woodpecker, Guangxi, China). The working lengths were determined with an electronic apex locator and confirmed radiographically. Root canal instrumentation was performed with EndoArt Touch Blue rotary instruments (İnci Dental, İstanbul, Turkey). Calcium hydroxide medication was applied. Two weeks later, clinical symptoms improved. All canals were filled with lateral compaction technique using gutta-percha and resin-based root canal sealer. The tooth was restored with composite resin. At the 6-month follow-up, the tooth was clinically asymptomatic and there was no evidence of periapical pathology on radiographic examination.

**Conclusions:** Careful examination of the pulp chamber floor, magnification, and the use of an ultrasonic tip can be helpful to find and treat all canals for successful clinical results.

**Keywords:** Anatomical variation, extra canal, maxillary first molar

## GİRİŞ

Endodontik tedavide başarı elde edebilmek için kök kanal sisteminin tamamen temizlenmesi, şekillendirilmesi ve üç boyutlu olarak doldurulması gerekmektedir. Bu karmaşık sisteme ulaşım temizleme ve şekillendirme işlemlerinin yapılabilmesi için öncelikle uygun bir koronal giriş hazırlanmalıdır. Tedavisi yapılacak dişin kök kanal morfolojisi ve karşılaşılabilecek farklı kanal anatomi varyasyonları hakkında bilgi ve deneyim sahibi olunmasının yanı sıra, radyografik değerlendirmelerde de dikkatli olunması hekimin başarısı için şarttır.<sup>1</sup>

Kök kanal konfigürasyonlarının belirlenmesinde, konvansiyonel periapikal radyografiler önemli tanı araçları olsa da, bu radyografilerin bazı limitasyonları nedeniyle her zaman kesin sonuç elde etmek mümkün olmayabilir.<sup>2</sup> Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT), sıradışı kök kanal morfolojisinin etkili bir şekilde değerlendirilebilmesi için endodontide kullanılan yardımcı bir ileri görüntüleme yöntemidir. Geometrik olarak doğru üç boyutlu bir görüntü oluşturduğu için geleneksel periapikal radyografilerin birçok dezavantajını ortadan kaldırır. Bu özellikle periapikal radyografilerin bazen yorumlanmasının zor olduğu maksiller molar bölgede faydalı olabilir.<sup>3</sup> Aynı zamanda büyütme ve aydınlatma için son yıllarda kullanımı artan mikroskop, dental loop gibi yeni araçların da yaygınlaşması farklı morfolojilerin tespitini önemli ölçüde arttırmıştır.<sup>4</sup>

Maksiller birinci molar dişler sıklıkla üç kök ve dört kanallıdır.<sup>5</sup> Maksiller birinci molar dişler, özellikle daha sık görülen meziobukkal 2 (%64-96) ve oldukça nadir görülen distobukkal 2 (%1.9) olmak üzere, tespit edilemeyen kanallar nedeniyle en sık tedavi edilen dişlerdir. Bu olgu sunumunun amacı, ikisi distalde olmak üzere beş kanala sahip olan üst birinci molar dişin başarılı kanal tedavisini sunmaktır.

## VAKA SUNUMU

Kliniğimize şiddetli ağrı şikayeti ile başvuran, sistemik olarak sağlıklı 17 yaşındaki erkek hastanın sağ üst birinci molar dişine periapikal radyografi ve klinik muayene sonrası derin çürüğe bağlı akut apikal periodontitis tanısı koyuldu (Şekil 1).



Şekil 1. Pre-operatif radyografi

Lokal anestezi yapıldıktan sonra rubber dam izolasyonu altında elmas ve çelik rond frez ile çürük temizlendi. Sonrasında giriş kavitesi açıldı. Pulpanın ekstirpasyonundan sonra üç ana kanal ve meziobukkaldeki ikinci kanal lokalize edildi. Dentin haritasında, distobukkal ve palatinal orifisi hafif bir olukla birleştiren dentin çizgilerinin seyrinde sapma görüldü. Bu bölgede ekstra kanal varlığından şüphelenildi. Daha sonra TD2 ultrasonik uç (Woodpecker, Guangxi, Çin) yardımı ile dental loop (Admetec, Haifa, İsrail) altında  $\times 5.5$  büyütmede distobukkal 2 kanal orifisi bulundu. Kanal orifisleri ScopeEndo Sx (Gtech Dental, Yozgat, Türkiye) eği ile genişletildi (Şekil 2).



Şekil 2. Kanal orifisleri

Çalışma boyları elektronik apeks bulucu kullanılarak belirlendi ve radyografik olarak doğrulandı (Şekil 3).



Şekil 3. Çalışma boyu tespiti

Çalışma boyu tespit filminde kalsifiye olduğu görülen distaldeki ikinci kanalda #8K ve #10K eğeler (Mani, Japonya) ile çalışma boyuna ulaşıldı. Kök kanal enstrümantasyonu EndoArt Touch Blue Nikel-Titanyum döner aletler (İnci Dental, İstanbul, Türkiye) ile yapıldı. Kanallar 30.04'e kadar prepere edildi. Kalsiyum hidroksit medikasyonu uygulandı. İki hafta sonraki randevuda hastada klinik semptomlarda iyileşme gözlemlendi. Daha sonra kalsiyum hidroksit kanallardan temizlendi ve guta perka prova filmi alındı (Şekil 4).



Şekil 4. Guta prova

Tüm kanallar güta-perka ve rezin esaslı kök kanal patı (Adseal, Meta Biomed, Cheongju, Korea) kullanılarak lateral kompaksiyon tekniği ile dolduruldu. Diş kompozit rezin ile restore edildikten sonra postoperatif radyografi alındı (Şekil 5).



Şekil 5. Post-operatif radyografi

Hasta 6 ay sonra kontrole çağrıldı, diş klinik olarak asemptomatikti ve radyografik muayenede herhangi bir periapikal patoloji bulgusu görülmedi (Şekil 6).



Şekil 6. 6. ay takip radyografisi

#### TARTIŞMA

Maksiller birinci molar dişlerin kök kanalları oldukça karmaşık bir anatomi sergiler ve gözden kaçan ekstra kanalların varlığı bu dişlerin endodontik tedavisindeki başarısızlığın ana nedenlerinden biridir. Yapılan çalışmalarda mezialde üçüncü bir kanalın, palatinalde ve distalde ekstra kanalların ve distalde ikinci kanalın görülme olasılığının oldukça az olduğu bildirilmiş olsa da endodontik tedavinin başarısı açısından bu varyasyonları dikkate almak gereklidir.<sup>6-8</sup>

Bu olgu sunumunda, mezialde iki, distalde iki ve palatinalde bir kanala sahip olan maksiller birinci molar dişin endodontik tedavisi sunulmuştur. Günümüzde kullanılan ilave



büyütme, aydınlatma sistemleri ve CBCT gibi 3 boyutlu ileri görüntüleme teknikleri hem klinisyene tanı ve tedavi aşamasında yarar sağlamakta hem de endodontik tedavinin başarısını olumlu yönde etkilemektedir.<sup>9</sup>

### SONUÇ

Sonuç olarak, pulpa odası tabanının dikkatli bir şekilde incelenmesi, büyütme ve ultrasonik uç kullanılması, başarılı klinik sonuçlar için tüm kanalların bulunmasına ve tedavi edilmesine yardımcı olabilir.

### KAYNAKLAR

1. Aşçı SK. Endodonti. İstanbul: Quintessence; 2014,91-93
2. Garg AK, Tewari RK, Kumar A, Agrawal N. Endodontic treatment of a maxillary first molar having three mesiobuccal canals with the aid of spiral computed tomography: a case report. J Oral Sci 2010;52:495-499.
3. Scarfe WC, Levin MD, Gane D, Farman AG. Use of cone beam computed tomography in endodontics. Int J Dent 2009;2009:634567.
4. Sriganesh A, Saravana Priyan GL. Endodontic management of maxillary first molar with an anatomical variation of two palatal canals: A case report. Indian J Dent Res 2019;30:478-480.
5. Kulild JC, Peters DD. Incidence and configuration of canal systems in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars. J Endod 1990;16:311-317.
6. de Almeida-Gomes F, Maniglia-Ferreira C, Carvalho de Sousa B, Alves dos Santos R. Six root canals in maxillary first molar. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009;108:e157-159.
7. Maggiore F, Jou YT, Kim S. A six-canal maxillary first molar: case report. Int Endod J 2002;35:486-491.
8. Kaushik M, Mehra N. Maxillary first molars with six canals diagnosed with the aid of cone beam computed tomography: a report of two cases. Case Rep Dent 2013;2013:406923.
9. James T, Gilmour AS. Magnifying loupes in modern dental practice: an update. Dent Update 2010;37:633-636.

### Sorumlu Yazar:

Arş. Gör. Dt. Özge BAŞAR

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı,  
Rize, Türkiye, E-mail: goren.ozge@hotmail.com

## DIŞ ETİ RENGİ DEĞERLENDİRMESİNDE KOLORİMETRİK ÖLÇÜMLERİN ETKİNLİĞİ

### EFFICIENCY OF COLORIMETRIC MEASUREMENTS IN GINGIVAL COLOR ASSESSMENT

Dr. Dt. Reem NSAİF<sup>1</sup>, Hanan MOHAMED<sup>2</sup>, Prof. Dr. Funda BAYINDIR<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0002-8544-801X

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0001-5644-0994

<sup>3</sup>Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0001-5699-2879

#### ÖZ

**Amaç:** Estetik diş hekimliğinde renk sadece dişlerle (beyaz estetik) değil, aynı zamanda diş eti rengiyle de (pembe estetik) ritmik olarak ilişkilendirilir. Renk algısı oldukça öznedir ve aydınlatma türü, ortam rengi ve görüş açısı, maruz kalma süresi, yorgunluk ve cinsiyet gibi birçok değişkenden etkilenir. Az sayıda çalışma diş eti renginin kolorimetrik dağılımını araştırmıştır, bu çalışma diş hekimleri için mevcut olan farklı renk kılavuzlarıyla ilgili bir derleme sunmak için literatürü gözden geçirmiştir.

**Yöntem:** PubMed, Science Direct, Medline ve Google Scholar online veri tabanlarında şu anahtar kelimelerle bir literatür taraması yapılmıştır: renk uyumu, dental, diş eti rengi, diş hekimliği. anahtar kelimeleri ile bir literatür taraması yapılmıştır. Ayrıca, yazarların ulaşabildiği basılı kaynaklar da dahil olmak üzere bir tarama yapılmıştır. Seçilen anahtar kelimeleri içeren çok sayıda makale tespit edilmiştir.

**Bulgular:** Renk koordinatları ve renk farklılıkları  $\Delta E$  değerleri sistemler arasında önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Her hasta ve ölçüm sistemi içinde, aralarında değişen bir güvenilirlik vardı, değerler klinik kabul edilebilirlik aralığında farklılık gösteriyordu. Deneklerin yaşı, cinsiyeti ve etnik dağılımı diş eti rengini etkilemektedir. CIELAB renk koordinatları, insan diş etinin renk aralıklarını ve dağılımını karakterize etmek için tercih edilmektedir. Yapışık diş eti bölgesinde L\*, a\* ve b\* koordinatları için kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ve yaşın b\* koordinatı üzerinde önemli bir etkisi olduğu rapor edilmiştir. (p = 0.000).

**Sonuç:** Spektrofotometreler, kolorimetreler ve görüntüleme sistemleri, diş rengi ölçümü ve analizi ile renk reproduksiyonunun kalite kontrolü için kullanışlı ve ilgili araçlardır. Bu aletler, direkt veya indirekt restorasyonlar için renk analizi, indirekt restorasyonlar için iletişim, renk tonunun yeniden üretimi ve doğrulanmasında yararlı araçlardır. Mümkün olduğunda, birbirlerini tamamladıkları ve öngörülebilir estetik sonuçlara yol açabilecekleri için hem enstrümantal hem de görsel renk eşleştirme yöntemi kullanılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Dişeti Rengi, dişeti, renk skalası, pembe estetik

#### ABSTRACT

**Objective:** Color in aesthetic dentistry is not relevant to teeth (white aesthetics) but also to the

gingival color (pink aesthetics) in a rhythmic way. Color perception is rather subjective and influenced by many changeable such as the type of lighting, environment color, and the angle of vision, exposure time, fatigue, and gender. Few studies have investigated the colorimetric distribution of gingival color, this study conducted overview of the literature to present a narrative review related to the different shade guides available for dental practitioners.

**Methods:** A literature search was performed in the online databases – PubMed, Science Direct, Medline and Google Scholar with the following keywords – shade matching, dental, gingival color, dentistry. Furthermore, a hand search, including printed resources available to the authors, was conducted. Many articles, including the selected keywords, were identified.

**Results:** Color coordinates and the color differences  $\Delta E$  values differed significantly among the systems. Within each patient and measurement system there was a reliability ranged between them, values differ in a range of clinical acceptability. The age, gender and ethnic distribution of the subjects affect the gingival color. CIELAB color coordinates are preferred to characterize the color ranges and distribution of human gingiva. It has been reported that the  $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$  coordinates in the attached gingival region are significantly different in content between men and women and have a significant effect on the age  $b^*$  coordinate ( $p = 0.000$ ).

**Conclusions:** Spectrophotometers, colorimeters and imaging systems are useful and relevant tools for tooth color measurement and analysis, and for quality control of color reproduction. These instruments are useful tools in color analysis for direct or indirect restoration communication for indirect restorations, reproduction and verification of shade. Whenever possible, both instrumental and visual color matching method should be used, as they complement each other and can lead towards predictable esthetic outcome.

**Keywords:** Gingival Color, gingiva, shade guide, pink aesthetic

## GİRİŞ

Eksik ön dişlerin protez kullanılarak rehabilitasyonu, dişlerle beraber ilişkili dişeti mimarisi ve dudak desteği sağlayan çekici veya hoş bir gülümseme oluşturmak için gereklidir. Bu nedenle, yüksek veya ortalama bir gülümsemeye sahip hastalarda, eksik diş ve diş eti bileşenlerinin, estetik açıdan hoş, renk uyumu iyi olan bir protezle değiştirilmesi oldukça önemlidir.<sup>1-3</sup>

İnsan diş eti rengi, Munsell renk sistemi ile görsel bir değerlendirme kullanılarak belgelenmiştir. Veya helyum-neon gaz lazeri ve Commission Internationale de l'Eclairage  $L^*a^*b^*$  (CIELAB) sistemi gibi objektif bir ölçüm sistemi.<sup>4,5</sup>

Objektif bir renk ölçüm cihazının ve CIELAB sisteminin kullanılması, görsel algılanabilirlik ve kabul edilebilirlik eşikleri ile bir korelasyona sahip olan bir renk farkının hesaplanmasındaki basitlik nedeniyle faydalıdır.<sup>6,7</sup> Üç koordinat eksenini tarafından tanımlanan 3B renk alanı:  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$   $L^*$  beyaz siyah eksenini temsil eder ( $L^*$  için daha fazla pozitif değer daha fazla beyaz),  $a^*$  kırmızı-yeşil eksenini temsil eder (daha pozitif  $a^*$  değer daha kırmızı renklidir) ve  $b^*$  sarı-mavi eksenini temsil eder (daha pozitif  $b^*$  değeri daha sarı renklidir).<sup>7,8</sup>

İki nesne arasındaki renk farkını değerlendirirken  $E^*$ , her nesnenin  $L^*a^*b^*$  koordinatı

arasındaki hesaplanan vektör uzunluğudur. E\* için daha büyük bir değer, iki renk arasındaki daha büyük bir farkı gösterir.<sup>9,10</sup>

Diş eti renginin kolorimetrik dağılımını araştıran çok az çalışma vardır, bu çalışma diş hekimleri için mevcut olan farklı renk kılavuzlarıyla ilgili bir anlatı incelemesi sunmak için literatürün gözden geçirilmesini gerçekleştirmiştir. Diş eti rengi kılavuzları ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.<sup>11-15</sup> Bu çalışmanın amacı, önerilen bir yapışık dişeti rengi kılavuzunun optimum gelişimi için renk koordinatlarını belirlemek üzere farklı popülasyon 'da yapışık diş eti renklerinin CIELAB değerleri üzerindeki ırk, yaş ve cinsiyetin etkisini değerlendirmektir.

### **Renk ölçümleri**

Renge duyarlı bileşenler Rengi ölçmek için kullanılan sensörler ve spektrometreler, 360-830 nm dalga boyu aralığında hassas olmalıdır. Geniş spektral algılama ürünleri yelpazesi, çok çeşitli renk ölçüm uygulamalarına olanak tanır.<sup>16</sup> Tek nokta sensörlerinden ve RGB cihazlarından görüntü sensörlerine ve spektrometrelere kadar bu ürünler, renk analiz sistemlerinize ihtiyaç duydukları doğruluğu sağlar. İnsanlar ışığı gözleri aracılığıyla renkler olarak algılamak, spektrometre gibi spektral fotometri cihazları, her renge özgü dalga boylarının yoğunluğunu ölçmektedir.<sup>17-19</sup>

### **Spektrometre kullanarak renk ölçümü**

Bir mini spektrometre (mikro seri), bir görüntü sensörünü ve optiği yazıcılar, el tipi renk izleme cihazları ve taşınabilir tüketici cihazları gibi çeşitli cihazlara entegrasyona uygun tek, ultra kompakt bir pakette birleştirir.<sup>20,21</sup> Daha küçük boyutlarına rağmen yine de hem doğru hem de güvenilir eksiksiz bir bilgi yelpazesi sunarlar.<sup>22</sup>

Çok kompakt bir alanda x360-830 nm lik CIE standart dalga boyu kapsamının avantajını kullanabilir, bu da bu spektrometreyi taşınabilir aletler için ideal hale getirir.<sup>23,24</sup>

### **Doğrusal görüntü sensörleri kullanarak renk ölçümü**

Spektrofotometri için optimize edilmiş yüksek hassasiyetli doğrusal diziler. Yüzlerce veya binlerce ayrı fotodiyottan (piksel) oluşan doğrusal görüntü sensörleri, doğru spektral verileri yakalarken ayrı dedektörlerden daha fazla çok yönlülük sunar. Görüntü sensörleri, eksiksiz bir renk bilgisi spektrumunun gerekli olduğu uygulamalar için idealdir.<sup>25</sup>

### **Klinik ve Araştırma Etkileri:**

Çevrimiçi veritabanlarında literatür araştırması yapıldı - PubMed, Science Direct, Medline ve Google Scholar. Arama için aşağıdaki anahtar kelimeler – renk eşleştirme, diş, diş eti rengi, diş hekimliği kullanıldı, ayrıca, yazarlara sunulan basılı kaynaklar da dahil olmak üzere manuel bir arama yapılmıştır. Arama, 2000'den beri yayınlanan tüm makaleleri içeriyordu. Birçok üniversite ve araştırma kurumunun inceleme kurullarından onay alınmıştır. (Ocak 2003 tarihli Protokol # 2003H0001).<sup>30,31</sup> Farklı diş eti renk kılavuz sistemlerinin rengi ve yapışık diş etinin rengi ölçülmüştür. CE ve okumaların her biri için ortalamaları, diş eti renk kılavuz sistemleri ve bunların kombinasyonları için belirlendi.

### **Çalışmaya Dahil Etme Kriterleri**

Bu çalışmada genel olarak sağlıklı, 18 ila 85 yaşları arasında ki denekler dahil edilmiştir. Bu gözden geçirme çalışmasına erkek ve dişinin dahil edilmesi, renk ölçümlerinde cinsiyet farklılığı olarak da açıklanmıştır.

Periodontal hastalıklar nedeniyle diş etlerinden spontan kanaması olan denekler ile hamile denekler ve onay vermeyi ve işbirliğini engelleyecek sosyal koşulları (örneğin, alkolizm veya uyuşturucu kullanımı) olan kişileri hariç tutuldu.

Dişeti renginin değerlendirilmesinde reflektans spektrofotometre (direkt renk elde etme yöntemi) ve Photography plus yazılımı (indirekt renk elde etme yöntemi) yöntemleri kullanıldı.

### **$\Delta E^*ab$ 'yi Hesaplamak İçin Veri Toplama**

Diş etinin gölge tayini, ışık kaynağı altında görsel olarak gölge eşleştirmesi olarak, ardından referans CIE  $L^*a^*b^*$  renk koordinatlarını oluşturmak için yapıldı.  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri hesaplandı (CIE  $L^*a^*b^*$ ) koordinatları.<sup>32,33</sup>

Cihazların ölçüm modu, renk sekmesi ölçümleri için üreticinin talimatları takip edilerek değerlendirildi. Karşılık gelen renk, her spektrofotometrik/ kolorimetrik cihazla ölçülmüştür (CIE  $L^*a^*b^*$ ) koordinatları ile kaydedildi.<sup>34-36</sup>

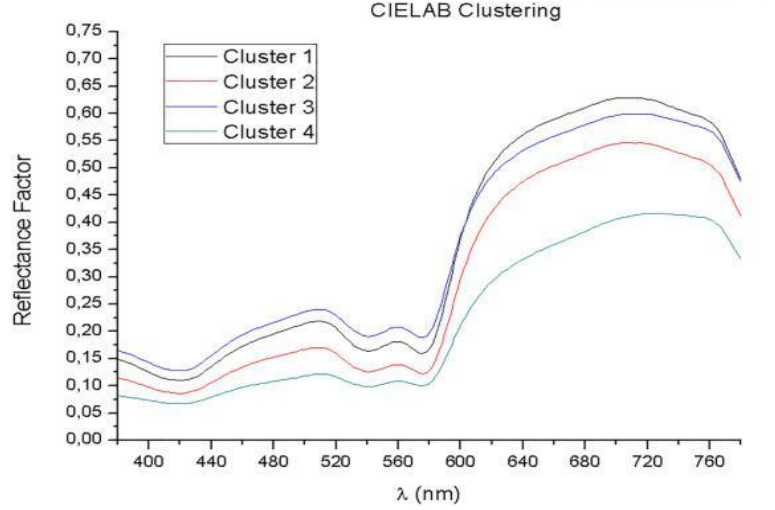
88 uygun makaleden 70'sı nihai değerlendirmeye dahil edildi; (1) ağız içi yumuşak dokuların renginin tanımı ve (2) görsel bir teknik ve enstrümantal teknikler kullanılarak ölçülmesine ilişkin sistematik bir literatür araştırmasının sonuçları değerlendirildi.

Dental kolorimetrelerin renk farkının ( $\Delta E^*ab$ ) görsel gölge belirleme ile karşılaştırılması. Renk skalası modelleri için CIELAB ve kapsama hataları (CE'ler) ve spektrofotometre kullanarak gölge eşleştirme yapıldı.

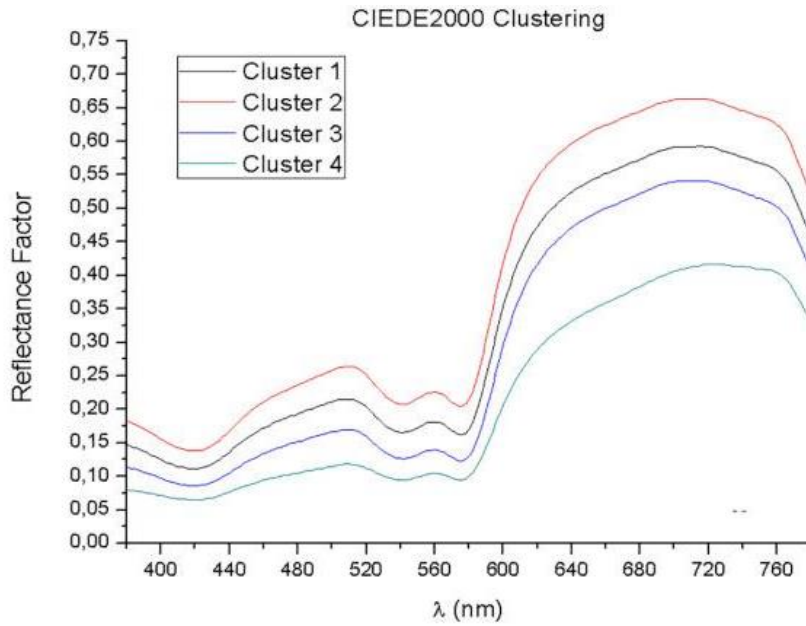
Renk koordinatları ve renk farklılıkları  $\Delta E$  değerleri sistemler arasında önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Her hasta ve ölçüm sistemi içinde, aralarında bir güvenilirlik vardı ve değerler klinik kabul edilebilirlik aralığında farklılık göstermiştir.<sup>37-39</sup>

Çeşitli ölçüm yöntemlerinin karşılaştırılması için: kullanılan renk ölçüm cihazına göre farklılık göstermiştir.<sup>40,41</sup>

Deneklerin yaşı, cinsiyeti ve etnik dağılımı diş eti rengini etkilemektedir. İnsan diş etinin renk aralıklarını ve dağılımını karakterize etmek için CIELAB renk koordinatları tercih edilmektedir. Yapışık diş eti bölgesindeki  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  koordinatlarının kadın ve erkek arasında içerik olarak önemli ölçüde farklı olduğu ve yaş  $b^*$  koordinatı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir ( $p = 0.000$ ) (Şekil 1,2 ).



Şekil 1. CIELAB renk farkı formülü kullanılarak tasarlanan kümeler/gölge sekmeleri ile optimize edilmiş diş eti renk tonu kılavuzu modelinin spektral yansımaları



Şekil 2. CIEDE2000 renk farkı formülü kullanılarak tasarlanan kümeler/gölge sekmeleri ile optimize edilmiş diş eti renk tonu kılavuzu modelinin spektral yansımaları

Yaşa özel renk değişikliklerinin sonuçları; Diş eti renginin yaşla birlikte arttığı, yani kişi yaşlandıkça yapışık diş etinin daha mavi olduğu saptanmıştır.<sup>42-46</sup>

Değerlendirme yöntemleri için, hem genel örneklem için hem de cinsiyete göre analiz edildiğinde önemli ölçüde ilişkiliydi. Yaşın b\* değerleri üzerindeki etkisi cinsiyetten etkilenmiştir. b\* değerleri erkeklerde kadınlara göre daha hızlı artma eğilimindeydi.<sup>47</sup>

Cilt rengi ile pigmentasyonun yoğunluğu arasındaki korelasyon, koyu tenli deneklerde ağır dişeti pigmentasyonuna sahip olduğunda istatistiksel olarak anlamlıydı. Daha koyu cilt tipi, papiller diş eti için daha yüksek a\* değerlerinin (↑kırmızı, ↓yeşil) bir göstergesiydi.<sup>48,49</sup>

Ölçüm yöntemleri arasındaki karşılaştırma, L\* ve b\* değerleri için uyumluluk katsayısı ile değerlendirildi. belirli kolorimetreler veya spektrofotometrelerle yapılan karşılaştırma, her yöntem için farklı ölçümle diş eti rengini değerlendirebildi.<sup>50,51</sup>

Farklı kolorimetrik ölçüm yöntemleri, dişeti rengini L \*, a \* ve b \* koordinatlarından ölçülebilir. İntra yöntemin değerlendirilmesi, ölçümler arasında küçük farklılıklar ve SPECTRO yöntemi için daha fazla güvenilirlik göstermiştir.<sup>52,53</sup> Yöntemler arasındaki karşılaştırma, esas olarak a\* değerleri için aralarında çok az uyum olduğunu gösterdi.

Böylece sonuca varabiliriz; doğru, klinik olarak kabul edilebilir renk uyumu, tek başına görsel renk kılavuzu sistemi kullanılarak elde edilemeyeceği sonucuna varabiliriz.<sup>2,54,55</sup> Tek başına görsel inceleme ile renk değerlendirmesi, çevresel faktörlerin yanı sıra incelemeyi yapan kişinin bireysel farklılıklarından dolayı güvenilir bir yöntem olmayabilir. L\*, a\* ve b\* değerlerini içeren bir spektrofotometrik sistem, hassas ve kolay diş rengi ölçümleri sağlamaktadır.<sup>56,57</sup>

L\*a\*b\* faktörlerinin ırk/cinsiyet için önemli bir etkisi bulundu; Aynı bölgede ölçülen kolorimetrik değerlerin cinsiyete göre farklılık gösterdiği, erkeklerin kadınlara göre daha koyu diş etlerine sahip olduğunu bildirmiştir.<sup>58,59</sup>

Yüz derisinin rengi ile diş eti dokusu pigmentasyonu arasında güçlü bir ilişki vardır. Beyaz bireyler için CE, istatistiksel olarak önemli ölçüde farklıdır ve Afrikalı Amerikalılar için CE'den daha düşüktür.<sup>60,61</sup> Diş eti melanin pigmentasyonu da koyu tenli kişilerde açık ten rengine göre önemli ölçüde daha fazladır.<sup>62</sup> İnsan diş eti renginin tanımlanması ile ilgili gelecekte yapılacak çalışmalarda, ölçüm ortamının standardizasyonu, ölçüm yönteminin belirlenmesi, kontrollü tasarım ve puanlayıcı güvenilirliğinin değerlendirilmesi dikkate alınmalıdır.

#### KAYNAKLAR:

1. Gómez-Polo C, Montero J, Gómez-Polo M, Casado MM. Clinical study on natural gingival color. *Odontology* 2019; 107:80–89.
2. Kim A, Campbell SD, Viana MA, Knoernschild KL. Abutment material effect on peri-implant soft tissue color and perceived esthetics. *J Prosthodont* 2016; 25:634–40.
3. Hugo B, Witzel T, Klaiber B. Comparison of in vivo visual and computer-aided tooth shade determination. *Clin Oral Investig* 2005; 9:244–50.
4. Bayindir F, Bayindir YZ, Gozalo-Diaz DJ, Wee AG. Coverage error of gingival shade guide systems in measuring color of attached anterior gingiva. *J Prosthet Dent* 2009; 101(1): 46-53.
5. Ragain JC Jr, Johnston WM. Color acceptance of direct dental restorative materials by human observers. *Color Res Appl* 2000; 25:278–85.
6. Bayindir F, Kuo S, Johnston WM, Wee AG. Coverage error of three conceptually different shade guide systems to vital unrestored dentition. *J Prosthet Dent* 2007; 98:175–85.
7. Wang J, Lin J, Gil M, Silva JD, Wright R, Ishikawa-Nagai S. Optical effects of different

- colors of artificial gingiva on ceramic crowns. *J Dent* 2013; 41:e11-e17.
8. Xu BT, Zhang B, Kang Y, Wang YN, Li Q. Applicability of CIELAB/CIEDE2000 formula in visual color assessments of metal ceramic restorations. *J Dent* 2012; 40:3–9.
  9. Silva JD, Park SE, Weber HP, Ishikawa-Nagai S. Clinical performance of a newly developed spectrophotometric system on tooth color reproduction. *J Prosthet Dent* 2008; 99:361–8.
  10. Carsten DL. Successful shade matching-what does it take? *Compend Contin Educ Dent* 2003; 24:175–178.
  11. Dudea D, Lasserre JF, Alb C, Culic B, Ciutrla ISP, Colosi H. Patients' perspective on dental aesthetics in a South-eastern European community. *J Dent* 2012; 40:72–82.
  12. Schnitzer S, Türp JC, Heydecke G. Color Distribution and Visual Color Assessment of Human Gingiva and Mucosa: A Systematic Review of the Literature. *Int J Prosthodont* 2004; 17:327–332.
  13. Sproull RC. Color matching in dentistry. Part I. The three-dimensional nature of color. 1973. *J Prosthet Dent* 2001; 86:453–457.
  14. Sailer I, Fehmer V, Ioannidis A, Hämmerle CHF, Thoma DS. Threshold Value for the Perception of Color Changes of Human Gingiva. (*Int J Periodontics Restorative Dent* 2014;34:757–762.
  15. Jung RE, Sailer I, Hammerle CH, Attin T, Schmidlin P. In vitro color changes of soft tissues caused by restorative materials. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007; 27:251–257.
  16. An KY, Lee JY, Kim SJ, Choi JI. Perception of maxillary anterior esthetics by dental professionals and laypeople and survey of gingival topography in healthy young subjects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009; 29:535–541.
  17. Gómez-Polo C, Casado AMM, Gómez-Polo M, Montero J. Colour thresholds of the gingival chromatic space. *J Dent* 2020; 103: 103502.
  18. Gomez-Polo C, Montero J, Gomez-Polo M. Comparison of the CIELab and CIEDE 2000 color difference formulas on gingival color space, *J Prosthodont* 2017 (December 22) (2017), <https://doi.org/10.1111/jopr.12717>.
  19. Hyun HK, Kim S, Lee C, Shin TJ, Kim YJ. Colorimetric distribution of human attached gingiva and alveolar mucosa. *J Prosthet Dent* 2017; 117:294–302.
  20. Khashayar G, Bain PA, Salari S, Dozic A, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Perceptibility and acceptability thresholds for colour differences in dentistry. *J Dent* 2014; 42:637–644.
  21. Verma J, Ahuja A, Ahuja V, Thosar NR. Reconnoitering the Association of Gingival Melanin Pigmentation with Skin Color, Age, and Sex in Pre-School Children of Hazaribag: A CrossSectional Study 2022; 14: e30699.
  22. Deepa P, Gomathy L, Anusha JA. Correlation of skin color and gingival pigmentation patterns in a group of South Indians in India. *Iran J Dermatol* 2013;16:94–99.
  23. Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hammerle CH. Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *J DentRes* 2002;81:578–582.
  24. Chu SJ. Use of a reflectance spectrophotometer in evaluating shade change resulting from tooth-whitening products. *J Esthet Restor Dent* 2003;15(Suppl. 1):S42–48.
  25. Paul SJ, Peter A, Rodoni L, Pietrobon N. Conventional visual vs. spectrophotometric shade taking for porcelain-fused-to-metal crowns: a clinical comparison *Int J Periodontics*



- Restorative Dent 2004;24:222-31.
26. Sarafianou A, Kamposiora P, Papavasiliou G, Goula H. Matching repeatability and interdevice agreement of 2 intraoral spectrophotometers. *J Prosthet Dent* 2012;107:178-85.
  27. Guido Heydecke, Stefan Schnitzer, Jens C. Türp. The color of human gingiva and mucosa: visual measurement and description of distribution. *Clin Oral Invest* 2005;9: 257-265.
  28. . Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hämmerle CHF (2002) Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *J Dent Res* 81:578–582.
  29. Naranjo et al. Study of attached gingiva space color according to gender and age in Caucasian population. *J Esthet Restor Dent* 2023; 1-8.
  30. Mayer Y, Ginesin O, Machtei EE. Photometric CIELAB analysis of the gingiva: a novel approach to assess response to periodontal therapy. *J Periodontol* 2017; 88:854-859.
  31. Ho DK, Ghinea R, Herrera LJ, Angelov N, Paravina RD. Color Range and Color Distribution of Healthy Human Gingiva: a Prospective Clinical Study 2015 *Scientific Reports* 5:18498 DOI: 10.1038/srep18498
  32. Paravina, R. D. & Powers, J. M. Colorimetry. *Esthetic color training in dentistry*. 17-25 (St. Louis, 2004).
  33. Hee-Kyung Kim. A study on the color distribution of natural teeth by age and gender in the Korean population with an intraoral spectrophotometer. *J Esthet Restor Dent* 2018; 30:408-414.
  34. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, et al. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent*. 2015; 27(Suppl 1):S1-S9.
  35. Carrillo-Perez F, Pecho OE, Morales JC, Paravina RD, Della Bona A, Ghinea R, Pulgar R, Pérez MDM, Herrera LJ. Applications of artificial intelligence in dentistry: A comprehensive review. *J Esthet Restor Dent*. 2022; 34:259-280.
  36. To M, Marx DB, Cheng AC, Wee AG. Proposed Shade Guide for Attached Gingiva-A Pilot Study. *J Prosthodont* 2015; 24: 182-187.
  37. Analoui M, Papkosta E, Cochran M, Matis M. Designing visually optimal shade guides. *J Prosthet Dent* 2004; 92: 371-376.
  38. Karaman T, Altintas E, Eser B, Talo Yildirim T, Oztekin F, Bozoglan A. Spectrophotometric Evaluation of Anterior Maxillary Tooth Color Distribution According to Age and Gender. *J Prosthodont* 2019; 28: e96-e102.
  39. Gozalo-Diaz D, Johnston WM, Wee AG. Estimating the color of maxillary central incisors based on age and gender. *J Prosthet Dent* 2008; 100:93-98.
  40. Sellen PN, Jagger DC, Harrison A. The selection of anterior teeth appropriate for the age and sex of the individual. How variable are dental staff in their choice? *J Oral Rehabil* 2002; 29:853-857.
  41. Schroeder T, da Silva PB, Basso GR, Franco MC, Maske TT, Cenci MS. Factors affecting the color stability and staining of esthetic restorations. *Odontology* 2019; 107:507–512.
  42. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, Sakai M, Takahashi H, Takashkandi E, Perez MDM. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent*. 2015. <https://doi.org/10.1111/jerd.12149>.
  43. Miletic V, Trifković B, Stamenković D, Tango RN, Paravina RD. Effects of staining and artificial aging on optical properties of gingiva-colored resin-based restorative

- materials. *Clin. Oral Investig* 2022; 26:6817–6827.
44. Choi YS, Kang KH, Att W. Evaluation of the response of esthetic restorative materials to ultraviolet aging. *J Prosthet Dent* 126:679-685. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.09.007>.
  45. Valente NA, Sailer I, Fehmer V, Thoma DS. Color Differences between Pink Veneering Ceramics and the Human Gingiva. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2018; 38(suppl):s59–s65.
  46. Sailer I, Fehmer V, Ioannidis A, Hämmerle CH, Thoma DS. Threshold value for the perception of color changes of human gingiva. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2014; 34:757-7.
  47. Sarmast ND, Angelov N, Ghinea R, Powers JM, Paravina RD. Color Compatibility of Gingival Shade Guides and Gingiva-Colored Dental Materials with Healthy Human Gingiva. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2018; 38:397-403.
  48. Sailer I, Fehmer V, Ioannidis A, Hämmerle CH, Thoma DS. Threshold value for the perception of color changes of human gingiva. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2014;34:757-762.
  49. Coachman C. Prosthetic Gingival Reconstruction in the Fixed Partial Restoration. Part 2 Diagnosis and Treatment Planning. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009; 29:6;3-10.
  50. Wahbi MA, Al Sharief HS, Tayeb H, Bokhari A. Minimally invasive use of coloured composite resin in aesthetic restoration of periodontially involved teeth: Case report. *Saudi Dent J* 2013;25:83–89.
  51. Patil S, Prabhu V, Danane NR. Gingival veneer: mask the unesthetic. *J Indian Soc Periodontol* 2011;15:284–287.
  52. Amer RS, Chandrasekaran I, Johnston WM. Illuminant effect on the coverage error of a gingiva-colored composite resin shade guide. *J Prosthet Dent* 2016; 116:770-776.
  53. Hu X, Johnston WM, Seghi RR. Measuring the color of maxillofacial prosthetic material. *J Dent Res* 2010; 89:1522-7.
  54. Dosumu and Dosumu. Gingival Tissue Color Related With Facial Skin and Acrylic Resin Denture Base Color in a Nigerian Population. *Afr J Biomed Res* 2010;13:107-111.
  55. Ren J, Lin H, Huang Q, Zheng G. Determining color difference thresholds in denture base acrylic resin. *J Prosthet Dent* 2015;114:702-708.
  56. Sepulveda-Navarro WF, Arana-Correa BE, Borges CP, Jorge JH, Urban VM, Campanha NH. Color stability of resins and nylon as denture base material in beverages. *J Prosthodont* 2011; 20:632-638.
  57. Kugimiya Y, Watanabe Y, Shirobe M, Motohashi Y, Motokawa K, Edahiro A, Ohara Y, Ryu M, Igarashi K, Hoshino D, Nakajima J, Ueda T, Taniguchi Y, Ogawa T, Maekawa K, Tamaki K, Kuboki T, Kitamura A, Shinkai S, Hirano H. A comparison of colorimetric and visual methods for the assessment of masticatory performance with color-changeable chewing gum in older persons. *J Dent Science* 2021;1:380e388.
  58. Han P, Suarez-Durall P, Mulligan R. Dry mouth: a critical topic for older adult patients. *J Prosthodont Res* 2015;59:6e19.
  59. Raluca Dima. Visual versus Colorimetric Data Analysis for Color Determination in Resin Veneers. *Appl Med Inform* 30(1) March/2012.
  60. Corciolani G, Vichi A, Ferrari M. Color corespondence of a ceramic system in two different shade guides. *J Prosthet Dent* 2009;37:98-101.

61. Joiner A. Tooth color: a review of the literature. *J Dent* 2004; 32(suppl 1):3-12.
62. Cardoso MV, Vicenzoti G, Sant'Ana ACP, Zangrando MSR, Damante CA. Reproducibility and comparison between methods for gingival color evaluation: a validation study *Braz J Oral Sci* 2022; 21:e225946.
63. Brewer JD, Wee A, Seghi R. Advances in color matching. *Dent Clin North Am*. 2004;48:341-58.
64. Hein S, Tapia J, Bazos P. eLABor\_aid: a new approach to digital shade management. *Int J Esthet Dent* 2017;12:186-202.
65. Igiel C. et al. Dental color matching: A comparison between visual and instrumental methods. *Dent Mater J* 2016;35:63–69.
66. Hassel AJ, Doz P, Nitschke I, Rammelsberg P. Comparing L\*a\*b\* color coordinates for natural teeth shades and corresponding shade tabs using a spectrophotometer. *Int J Prosthodont* 2009;22:72-74.
67. Ghinea R, Herrera LJ, Pérez MM, Ionescu AM, Paravina RD. Gingival shade guides: Colorimetric and spectral modeling. *J Esthet Restor Dent* 2018;30:E31–E38.
68. Dozic A, Voit N, Zwartser R, et al. Color coverage of a newly developed system for color determination and reproduction in dentistry. *J Dent* 2010;38:e50–e56.
69. Benic GI, Scherrer D, Sancho-Puchades M, Thoma DS, Hämmerle CH. Spectrophotometric and visual evaluation of peri-implant soft tissue color. *Clin Oral Impl Res* 2016 / 1–9.
70. Park SE, Da Silva JD, Weber HP & Ishikawa Nagai S. Optical phenomenon of periimplant soft tissue. Part I. Spectrophotometric assessment of natural tooth gingiva and periimplant mucosa. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18: 569–574.

**Sorumlu Yazar:**

Dr. Reem NSAİF

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Erzurum, Türkiye, E- mail: reemabdulrahim998@gmail.com

## DEPRESYON BOZUKLUĞUNA SAHİP OLAN HASTALARIN ORAL MİKROBİYOM SAĞLIĞININ RUH SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ: DERLEME

### THE EFFECTS OF ORAL MICROBIOME HEALTH ON PATIENTS WITH DEPRESSION DISORDER'S MENTAL HEALTH: A REVIEW

Şeyma Elif ERKOVAN<sup>1</sup>, Zeynep Sena ÇAVUŞ<sup>2</sup>, Prof. Dr. Oğuz KÖSE<sup>3</sup>, Arş. Gör. Dt.  
Nur YORGANCILAR<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Öğrenci, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Orcid: 0009-0004-2477-5297

<sup>2</sup>Öğrenci, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Orcid: 0009-0005-7744-1183

<sup>3</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0002-0318-2458

<sup>4</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Ana Bilim Dalı, Orcid: 0009-0005-6356-7885

#### ÖZ

Ağız mikrobiyomunun ruh sağlığındaki potansiyel rolü, vücuttaki en çeşitli mikrobiyomlardan biri olması ve oral disbiyozun enflamatuvar etiyolojiye sahip sistemik hastalıklarla bağlantılı olması sebebiyle önem taşımaktadır. Depresyon ve inflamatuvar periodontal hastalık (IPD) arasındaki çift yönlü ilişkiler biyolojik bir patomekanizmaya işaret etmektedir. Bu mekanizma hüморal, hücrel ve nöral yoldan beyine ulaşan biyosinyallerin nöroenflamasyona neden olmasıyla açıklanır. Bu bağlamda oral mikrobiyom ile beyin faaliyetlerinin bozulması ile karakterize olan biyolojik temelli bir hastalık olan depresyon arasında kanıtlanmış bir ilişki sunmaktadır. Bu derlemede, depresyon bozukluğuna sahip olan hastaların oral mikrobiyomlarının hastalar üzerindeki ruh sağlığı bozukluklarının patofizyolojisindeki rolünü ortaya koyarak sağlıklı oral mikrobiyomun varlığının ruh sağlığını koruma konusundaki önemine farkındalık oluşturmak amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Depresyon, inflamasyon, oral mikroflora, periodontitis

#### ABSTRACT

The oral microbiome has a potential cell in mental health since it is one of the most diversified microbiomes in the body, and oral dysbiosis is connected with systemic disorders of inflammatory etiology. Depression and inflammatory periodontal disease (IPD) have bidirectional interactions, indicating a biological pathomechanism. The fact that biosignals reaching the brain via humoral, cellular, and neuronal channels generate neuroinflammation explains this mechanism. Therefore, there is a correlation between the oral microbiota and depression, a disease with a biological basis that symptoms include diminished brain activity. In this review, it is aimed to raise awareness of the importance of the presence of a healthy oral microbiome in protecting mental health by revealing the role of the oral microbiome of patients with depression in the pathophysiology of mental health disorders in patients.

**Keywords:** Depression, inflammation, oral microflora, periodontitis

## GİRİŞ

Sistemik inflamasyon kaynaklı oluşabilen depresyonun tedavilerinin etkinliği tatmin edici değildir.<sup>1</sup> Periodontal hastalıklar ise proinflamatuvar sitokinleri lokal ve sistemik yükselterek doku yıkımına neden olan patojenik mikroorganizmaların neden olduğu yaygın kronik inflamatuvar hastalıklardır.<sup>2</sup>

Taranan literatür bilgisi ışığında; diş çürüğü ve periodontal hastalık patolojilerinin temelinde *Spirochaetaceae*, *Actinomyces*, *Treponema*, *Fusobacterium*, *Streptococcus* ve *Leptotrichia* spp. gibi mikroorganizma taksonlarının neden olduğu oral mikrobiyomdaki değişiklikler depresyona neden olan inflamasyonun kaynağıdır. Depresyona sahip olan bireylerde proinflamatuvar sitokinler, oksidatif ve nitrosatif stres belirteçleri ile inflamatuvar periodontal hastalıktan (IPD) kaynaklanan afferent inflamatuvar sinyaller, depresyon ve IPD arasındaki çift yönlü ilişkiler için biyolojik bir patomekanizmaya işaret etmektedir.<sup>3</sup> Bu bağlamda araştırmalardan birinde<sup>4</sup> yer alan dört hayvan çalışmasında, depresyon benzeri davranış ile periodontal hastalık arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirilmiştir. İnsan çalışmaları arasında on dört çalışmada, periodontal hastalık ile depresif bozukluk veya majör depresyon tanısını düşündüren depresif semptomlar arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu incelemeye ait ayrıntılı veriler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Depresyon ve enflamatuvar periodontal hastalıklar için operasyonelleştirme, ikisi arasındaki ilişkiler ve çalışma kalitesi ile birlikte bireysel çalışmanın ayrıntıları<sup>2</sup>

Yazar (yıl), ülke	Örnek boyut	Nüfus, ortalama yaş SD/aralık % kadın	Karşılaştırm a grupları	Enflamatuvar periodontal hastalık tanı/kriterleri	Depres yon teşhisi/ kriterleri	IPDMD ilişkinsini n yönü	IPD ve MD arasındaki ilişki	Çalı ş ma Kali tesi
----------------------	----------------	---	----------------------------	--	---	--------------------------------	--------------------------------------	------------------------------

### Kesitsel çalışmalar (Hayvan)

Martí nez ve ark. (2021) İspanya	4 7 : 1 1 kontrol; 12 IPD; 12 MS; 12 IPD + MD	Sıçanlar, %0 dişi	Tek başına veya kombin asyon halinde indükle nmiş periodo ntitis veya depresi f benzeri davranı şa sahip hayvan lar	<i>P. gingivalis</i> ve <i>F.nucleatum</i> 'un oral aşılınmasıyla indüklenen sıçan periodontitis modeli	Kronik hafif stres kullanan deneysel depresy on modeli	+ve	IPD ve depresif benzeri davranış a sahip sıçanlar, depresif olmayan  sıçanlara kıyasla önemli ölçüde daha yüksek GI değerleri ne sahipti. Ek olarak, IPD + MD
----------------------------------	---	----------------------	--	--	---	-----	--

								sıçanları nda daha fazla alveoler kemik kaybı vardı	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

**Kesitsel çalışmalar (İnsan)**

<b>Çakm ak ve ark. (2 016), Türki Ye</b>	92: 31 kontrol denekleri; 6 1 periodontitis	Ayakt a diş tedavi si gören hastal ar, 24–60 yaş, %49 kadın	Sağlıklı kontrol lere karşı kronik periodo ntitisli ve agresif periodo ntitisli hastalar	Generalize kronik periodontitis (PD $\geq$ 5 mm; tüm kadrarlarda CAL $\geq$ 5mm ve bölgelerin $\geq$ %50'sinde BOP. Generalize agresif periodontitis (şiddetli alveoler kemik kaybı ve PPD $\geq$ 6 mm ve CAL $\geq$ 6mm $\geq$ 8 dişte)	Majör depresy on (BDI- Beck Depresy on Envante ri)	+ve	Depresy on skorları, agresif periodon titis grubund a önemli ölçüde yükselir ken, kronik periodo n titis grubund a yükselm emiştir.	iyi
--	---	---	---	---	--	-----	---	-----

**Prospektif kohort çalışmaları (İnsan)**

<b>Çakm ak ve ark. (2 019) , Türki Ye</b>	55:15 sağlıklı kontrol; Peri odontitisli 40 kişi	Ayakt a diş tedavi si gören hastal ar, 40,4 (26- 63) yaş, %40 kadın	Sağlıklı 1 kontrol lere karşı kronik lokaliz e ve jeneral i ze period o ntitisli hastala r	Lokalize veya genelleştiril m iş kronik periodontitis (PI, GI, BOP, PPD, CAL'ye dayalı). Yerel leştirilmiş:  ≥2 bölgede PPD ≥4 mm ve CAL ≥3 mm ve ≥%30 bölgede BOP  Genelleştiril miş: Birden fazla bölgede	Majör depresy on (BDI-  Beck Depresy on Envante ri)	-	IPD tedavisi n den sonra  depresy o n puanları nda fark yok.	iyi
				PPD ≥5mm ve CAL ≥6 mm ve ≥%60 bölgede BOP.				

**Kısaltmalar:** IPD: enflamatuar periodontal hastalık, MD: majör depresyon, BDI: Beck Depresyon Envanteri , HDRS: Hamilton Depresyon Derecelendirme Ölçeği, DASS: Depresyon, Anksiyete ve Stres Ölçeği, CAL: klinik bağlanma düzeyi, PPD: cep derinliğini araştırma, GCF: diş eti oluk sıvısı.

Tablo 2. Her çalışmada depresyon ve enflamatuar periodontal hastalık tarafından bildirilen biyobelirteçler ve biyobelirteçlerin iki durum arasındaki ilişkideki rolü<sup>2</sup>



<p>Periodontitis yalnızca sistemik düşük dereceli enflamasyonu aktive etmekle kalmayıp beyindeki nörotrofik faktör olgunlaşmasını azaltan lipopolisakkaritlerin salınmasıyla enflamasyonu tetikleyen patojenler (baskın olarak <i>Porphyromonas gingivalis</i>) lehine oral mikrobiyal topluluğun disbiyozuna neden olmaktadır. Aynı zamanda lokal doku tahribatına doğrudan yanıt olarak konakçı immün aktivasyona, osteoklastik aktiviteye ve immün düzensizliğe yol açar. Bu bağlamda hayvan çalışmalarında, analiz edilen biyobelirteçlerin birçoğu, periodontitis ve depresyonun birlikte ortaya çıkmasıyla ilişkilidir. Wang ve ark. (2019), depresyon benzeri davranışla sonuçlanan bir fare periodontitis modelinde artan astrositik p75NTR seviyelerinin aracılık ettiği azalmış olgun BDNF seviyeleri bulmuştur. Breivik ve ark. (2006), sadece IPD farelerine kıyasla ligatür kaynaklı periodontitisli sıçan depresyon modelinde önemli ölçüde daha yüksek serum kortizol ve TGF-1<math>\beta</math> seviyeleri ve azalmış TNF-<math>\alpha</math></p>	<p>Kortizol, DHEA</p>	<p>GCF/ELISA</p>	<p>-</p>	<p>IPD'si olmayan hasta kontrollerine (59 <math>\pm</math> 23) kıyasla lokal (64 <math>\pm</math> 31) ve genelleştirilmiş kronik periodontitiste (78 <math>\pm</math> 39) daha yüksek DHEA (pg/ml) seviyeleri. Korti zol seviyeleri IPD grupları arasında farklılık göstermedi.</p>	<p>-</p>
---	-----------------------	------------------	----------	---	----------

seviyeleri bulmuşlardır. Bu incelemeye ait ayrıntılar Tablo 2 de ayrıntılandırılmıştır. <b>Çakmak ve ark. (2014)</b>					
<b>Çakmak ve ark. (2016)</b>	Kortizol, DHEA, Tükürük akış hızı	DOS, Tükürük/ELISA	-	GCF kortizol, tükürük kortizol, GCF DHEA ve tükürük DHEA, periodontal olarak sağlıklı hastalara kıyasla hem generalize hem de lokalize kronik periodontitis gruplarında yüksektir.	-

<b>Fenol ve ark. (2017)</b>	Kortizol	Tükürük/RP Elecsys kiti	Tükürük kortizol ve depresyon seviyesi arasında anamlı bir ilişki yok	Daha yüksek tükürük kortizol 26 ± 4 (şiddetli IPD), 19 ± 2 (orta IPD) ve kontrol grubu 9 ± 3 birim; P = 0.001). Tükürük kortizölü, CAL ve PP ile pozitif ve anamlı bir şekilde ilişkilidir.	-
<b>Prospektif kohort çalışmaları (İnsan)</b>					
<b>Çakmak ve ark. (2019)</b>	Kortizol, DHEA	GCF/ELISA	-	Lokalize (338.2 ± 309) ve genelleştirilmi ş (388.0 ± 368) kronik periodontitiste hasta kontrollerine kıyasla (81.4 ± 27) daha yüksek kortizol (pg/ml) seviyeleri p < 0.001. 6 aylık takipte gruplar arasında fark olmadığı gibi, başlangıçta ve	-

				takipte gruplar arasında DHEA düzeyleri de farklı değildi.	
--	--	--	--	--	--

**Kısaltmalar:** IPD: enflamatuvar periodontal hastalık, MD: majör depresyon, BDI: Beck Depresyon Envanteri , HDRS: Hamilton Depresyon Derecelendirme Ölçeği, BDNF: beyin kaynaklı nörotrofik faktör, CRP: C-reaktif Protein, DHEA: dehidroepiandrosteron, LPS: lipopolisakkarit, CAL: klinik bağlantı seviyesi, PPD: sondalama cep derinliği, GCF: dişeti oluğu sıvısı.

Bu sinyaller hüморal, hücrel ve nöral yoldan beyine ulaşarak nöroenflamasyona neden olur. Ayrıca oral mikroorganizmaların dolaşıma translokasyonu kolonileşmesiyle veya trigeminal yolla beyine ulaşmasıyla kronik bir inflamasyon söz konusudur. Bu durum yüksek seviyede sitokin ve düşük seviyede kronik inflamasyon ile ilişkili olan depresyon gibi bir duygudurum bozukluğunun durumu için risk teşkil etmektedir.

## SONUÇ

Depresyon ile periodontal hastalık arasında kanıtlanmış bir ilişki bulunmaktadır. Periodontal sağlık hizmetleri erişilebilirdir ve yalnızca duygudurum bozukluğuna sahip hastaların periodontal sağlığının iyileştirilmesi için değil aynı zamanda psikiyatrik tedavinin sonuçları için de bütünleştirici, multidisipliner bir yaklaşım oluşturmaktadır. Bu bağlamda oral mikrobiyom, oral-beyin ekseninde ruh sağlığını iyileştirmede önemli bir terapötik hedef olmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Jelavić S, Bajić Ž, Filipčić IŠ, Čulina IJ, Filipčić I, Aurer A. Periodontal status and the efficacy of the first-line treatment of major depressive disorder. Clin Exp Dent Res 2022;8:366-373.
2. Heba S. Said, Wataru Suda, Shigeki Nakagome, Hiroshi Chinen, Kenshiro Oshima, Sangwan Kim, Ryosuke Kimura, Atsushi Iraha, Hajime Ishida, Jiro Fujita, Shuhei Mano,



3. Hidetoshi Morita, Taeko Dohi, Hiroki Oota, Masahira Hattori, Tükürük Disbiyozu İnflamatuvar Bağırsak Hastalığında Mikrobiyota ve Oral İmmünolojik Biyobelirteçlerle İlişkisi, DNA Araştırması, Cilt 21, Sayı 1, Şubat 2014, Sayfa 15–25,
4. <https://doi.org/10.1093/dnares/dst037>
5. Zhang X, Zhang D, Jia H ve ark. Ağız ve bağırsak mikrobiyomları romatoid artritte bozulur ve tedaviden sonra kısmen normale döner. Nat Med 2015;21:895-905.
6. Çakmak O, Alkan BA, Saatçi E, Taşdemir Z. Cerrahi olmayan periodontal tedavinin dişeti oluk sıvısı stres hormonu düzeyleri üzerine etkisi: Prospektif bir çalışma. Oral Dis 2019; 25:250-257.

**Sorumlu Yazar:**

Şeyma Elif ERKOVAN

Öğrenci, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Rize, Türkiye E-mail: seymaelif\_erkovan19@erdogan.edu.tr

## RATLARDA DENEYSSEL OLARAK OLUŞTURULAN KEMİK DEFEKTLERİNDE İYİLEŞME ÜZERİNE OBEZİTE VE LEPTİNİN ETKİSİ

### THE EFFECT OF OBESITY AND LEPTIN ON HEALING OF THE EXPERIMENTAL BONE DEFECTS IN RATS

Uzm. Dt. Berkay AŞKIN<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Gelengül URVASIZOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Efeler Özel Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Orcid:0000-0001-9104-4946

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0002-1015-5757

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, leptinin ve obezitenin kemik iyileşmesi üzerine etkilerini, rat kalvaryalarında oluşturulan kritik kemik defekti modeli ile değerlendirmektir.

**Metod:** Çalışmada 3 ve 12 haftalık olmak üzere Sprague Dawley cinsi 40 adet erkek rat kullanıldı. 3 haftalık ratlar, obez diyet uygulama (ODU), obez diyet kontrol (ODK) ve 12 haftalık ratlar normal diyet uygulama (NDU), normal diyet kontrol (NDK) olarak 2 eşit gruba rastgele olarak ayrıldı. 8 hafta boyunca yüksek yağlı diyet (YYD) uygulanarak obezite gruplarının beden kitle indekslerinde (BKİ) artış sağlandı. Cerrahi işlem esnasında deneklere %2'lik Ksilazin (10 mg/kg) (Xylazinbio, Bioveta, Ç ek Cumhuriyeti) ve %10'luk Ketamin HCl (50 mg/kg) (Ketalar®, Pfizer, New York, ABD) anestezisi uygulandı ve kalvaryaya üzerinde 5 mm'lik defektler oluşturuldu. Dört gün boyunca kontrol gruplarına 0.5 ml serum fizyolojik, uygulama gruplarına ise 60 µg/kg leptin intraperitoneal olarak verildi. Ameliyattan sonra, kemik oluşumunu 14 gün beklendi ve histolojik değerlendirmeyi yapmak için ratlar %100 CO<sub>2</sub> ile sakrifiye edildi.

**Bulgular:** Yeni kemik oluşum yüzeylerinde osteoblast ve osteoklast aktivitesi incelendi. Osteoblast aktivitesinin en az NDK ve ODK gruplarında olduğu görülürken, NDU grubunda artmaya başladığı, ODU grubunda ise en üst düzeyde olduğu belirlendi (p<0.05). Osteoklast aktivitesi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p>0.05). Fibröz doku kalınlığı ve yeni damar oluşumunun en az NDK ve ODK gruplarında olduğu görülürken, NDU grubunda artmaya başladığı, ODU grubunda ise en ileri düzeyde olduğu belirlendi (p <0.05).

**Sonuç:** Çalışmada elde edilen bulgulara göre leptin uygulamasının erken dönem kemik iyileşmesi üzerine olumlu etkisi olduğu ancak obezitenin tek başına kemik iyileşmesini etkilemediği görüldü.

**Anahtar Kelimeler:** Kemik iyileşmesi, leptin, obezite

#### ABSTRACT

**Objective:** The aim of this experimental study was to evaluate the effects of leptin and obesity on bone healing with critical bone defect model in rat calvaria.

**Methods:** In our study, 40 Sprague Dawley male rats, 3 and 12 weeks old were used. 3 weeks old rats were randomly divided into 2 equal groups within themselves as obese diet application (ODA), obese diet control (ODC) and 12 weeks old rats were divided into 2 equal

groups as normal diet application (NDA), normal diet control (NDC). The body mass indexes of obesity groups were increased by applying high-fat diet for 8 weeks. During the surgical procedure, subjects were anesthetized with 2% Xylazine (10 mg / kg) (Xylazinbio, Bioveta, Czech Republic) and 10% Ketamine HCl (50 mg / kg) (Ketalar®, Pfizer, New York, USA) and defects were created 5 mm on calvaria. For 4 days, 0.5 ml saline were administered intraperitoneally to the control groups and 60 µg / kg leptin were administered intraperitoneally to the application groups. After the surgery, we waited the bone formation for 14 days and the rats were sacrificed with 100% CO<sub>2</sub> in order to perform histological evaluation.

**Results:** Osteoblast and osteoclast activity were investigated on new bone formation surfaces. Osteoblast activity was found to be the least in the NDC and ODC groups, however, it was observed that it started to increase in the NDA group and the highest in the ODA group ( $p < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in terms of osteoclast activity ( $p > 0.05$ ). Fibrous tissue thickness and new vessel formation were found to be the least in the NDC and ODC groups, however, it was determined that the NDA group started to increase and that it was the most advanced level in the ODA group ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** According to the results of our study, leptin administration had a positive effect on bone healing at early stage, but only obesity did not affect bone healing.

**Keywords:** Bone healing, leptin, obesity

## GİRİŞ

Vücut kütlesi ve kemik yoğunluğunun düzenlenmesinde görev alan leptin hormonu adiposit hücrelerinden sentezlenir. Çeşitli hücrelerden (mezenkimal kök hücreler, stromal hücreler) sentezlenen leptin reseptörlerine bağlanan leptin hormonu periferik hücre fonksiyonlarının düzenlenmesinde de doğrudan rol alır.<sup>1</sup>

Yapılan bazı çalışmalarda leptin eksikliği olan obez farelerin femurlarındaki mineral içeriğinin, kortikal kalınlığın, kemik mineral yoğunluğunun (BMD) ve trabeküler kemik hacminin kontrol gruplarına göre daha düşük olduğu rapor edilmiştir. Benzer şekilde, leptin reseptör eksikliğinin kemik de tibial trabeküler kemik hacmini, kemik uzunluğunu ve kortikal kalınlığı azalttığı belirtilmiştir.<sup>2</sup>

Farelerde leptin veya LepRb'nin yokluğu da kemik iliği yağlanmasını artırır. Bu iskelet ve kemik iliği yağlanma fenotiplerinin altında yatan reseptör aracılı mekanizmalar bilinmemektedir.<sup>3</sup>

Leptinin etkisi leptin reseptörüne (LepRb) bağlanarak başlar, bu da LepRb ile ilişkili Jak2 proteininin aktivasyonuna neden olur. Jak2, sırayla, üç LepRb tirozin yolağını fosforile eder (Tyr 985 , Tyr 1077 ve Tyr 1138). Fosforilasyon bölgeleri, leptinin farklı etkilerine aracılık etmek için bir sinyal kaskadı başlatırlar.<sup>4</sup>

Leptin eksikliği olan kemirgenlerde morbid obezite, çekirdek vücut ısısında düşme, kortikosteroid seviyelerinde artma, insülin direnci ve hipogonadizm geliştirir, bunların her biri tek başına veya kombinasyon halinde leptinden bağımsız yollar yoluyla kemik metabolizmasını etkileyebilir. Gerçekten de, *ob/ob'un* kilo alımının, kan glikoz seviyelerinin

ve enerji dengesinin değişmesi, leptin eksikliği ile ilişkili iskelet fenotipini kötüleştirdiği gözlemlendi. Leptinin kemik büyümesini ve olgunlaşmasını düzenlemedeki rolünü bilmek önemlidir çünkü insanlarda düşük leptin seviyeleri düşük kemik hacmi ile ilişkilidir ve bu da kırık riskinde artma ile orantılıdır.<sup>5</sup>

Sonuç olarak, bu deneysel çalışmada, sistemik olarak uygulanan leptinin hem osteoblastlar hem de anjiogenez üzerine olan etkileriyle obezitenin kemik iyileşmesi üzerine olan etkisinin histolojik olarak araştırılması hedeflenmiştir. Bu amaçla rat kalvaryalarında oluşturulan 5 mm çapındaki kritik kalvaryaya defektinde 14 günlük iyileşme periyodu sonunda oluşan kemik yüzeyleri incelenerek aradaki farklılıklar ortaya konmuştur.

### GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri koordinasyon birimi tarafından, tez projesi kapsamında desteklenmiş (Proje kodu: TDH 2018 6724) ve Atatürk Üniversitesi Deneysel Araştırma Merkezinde yapılmıştır. Çalışmada denek olarak, Atatürk Üniversitesi Deneysel Araştırma Merkezinden temin edilen Sprague Dawley ırkı 40 adet erkek rat kullanılmıştır. Denekler 12 saat aydınlık / 12 saat karanlık siklusu uygulanarak ortam sıcaklığı 24-26°C olacak şekilde paslanmaz tel kapakları olan plastik kafesler içerisinde, üzeri hava alabilecek şekilde tutulmuştur. Çalışma süresince kafesler 3 günde bir düzenli olarak temizlenmiştir.

### Deney Gruplarının Oluşturulması

Denekler yaş ve ağırlık olarak sınıflandırılarak, obez diyet grubu (OD) ve normal diyet (ND) grubu olmak üzere 2 ayrı gruba ayrıldı. Üç haftalık 40-60 gr. ağırlığına sahip toplamda 20 adet sprague dawley cinsi rat OD grubuna dahil edildi. ND grubuna ise 12 haftalık 250-300 gr ağırlığa sahip 20 adet Sprague Dawley cinsi rat dahil edildi.

Deneklerin çalışmaya dahil edilme yaşlarının farklı olmasının nedeni; OD grubundaki ratların 8 haftalık yüksek yağlı diyet (YYD) ile beslenerek deneye başlanıldığında 12 haftalık yaştaki deneklerle yaşça aynı olmasını sağlamaktır. Bunu gerçekleştirmekteki amaç deneklerin deney başlangıçlarındaki yaşlarının aynı olmasını sağlayarak çalışmamızı standart hale getirmektir ve OD gruptaki deneklerin ND grubundaki deneklere oranla kilo artışlarındaki farkın belirlenebilmesiydi. Seçilen obezite ve normal gruplardaki toplam 40 denek ortama uyum sağlaması amacıyla 1 hafta boyunca standart pelet yem ve su ile ad libitum (serbest) beslendi. Bir haftanın sonunda ise denekler rastgele her grupta 10 adet rat olacak şekilde kendi aralarında uygulama ve kontrol olmak üzere 2 gruba ayrıldı.

Uygulama grupları olarak obez diyet uygulama (ODU) ve normal diyet uygulama (NDU) grupları oluşturuldu. Kontrol grupları olarak da obez diyet kontrol (ODK) ve normal diyet kontrol (NDK) grupları oluşturuldu. Normal diyet gruplarına % 8 yağ içeriğine sahip pelet yem uygulaması gerçekleştirildi (Tablo 1).



Protein;	% 26
Yağ;	% 8
Karbonhidrat;	% 66
Enerji yoğunluğu;	3.77 kcal / g

Tablo 1. Çalışmada kullanılan standart pelet yemin kalori içeriği ve enerji yoğunluğu

Obezite gruplarının oluşturulması için 8 hafta boyunca YYD (D12492, research diets, New Brunswick, NJ USA) uygulaması yapıldı. Pelet yem şeklinde hazırlanmış olan rodent diyet yemi %35 oranında yağ içermektedir. Yüksek yağlı rodent diyet yemi, toplam kalorisinin %60'ını yağ içeriğinden sağlamaktadır (Tablo 2).

Protein;	% 20
Yağ;	% 60
Karbonhidrat;	% 20
Enerji yoğunluğu;	5.21 kcal / g

Tablo 2. Çalışmada kullanılan YYD'in kalori içeriği ve enerji yoğunluğu

Çalışma süresince haftalık olarak hayvanların ağırlıkları ve yedikleri yem hassas tartıda ölçülerek kayıt altına alındı.

**Deneklerin gruplara göre dağılımı:** (Ntoplam=40)

Normal Diyet Kontrol (NDK) grubu (n=10)

Obez Diyet Kontrol (ODK) grubu (n=10)

Normal Diyet Uygulama (NDU) grubu (n=10)

Obez Diyet Uygulama (ODU) grubu (n=10)

**Obezite Gruplarının Oluşturulması**

3 haftalık 40-60 gr. ağırlığına sahip toplamda 20 adet rat obezite grubuna dahil edildi. Denekler ortama uyum sağlaması amacıyla 1 hafta boyunca standart pelet yem ve su ile ad libitum (serbest) beslendi. Bir haftanın sonunda ise denekler rastgele her grupta 10 rat olacak şekilde kendi aralarında da uygulama ve kontrol olmak üzere 2 gruba ayrıldı. İkinci haftadan itibaren ratlarda kilo alımını ve yağ birikimini indüklemek için 8 hafta boyunca YYD'e ad libitum (serbest) erişim izni verildi (Şekil 1). Ratların vücut, ağırlıkları ve boyları haftada bir kez olmak üzere takip edilerek kaydedildi.



Şekil 1. Ratlarda kilo alımını ve yağ birikimini indüklemek için YYD'e ad libitum (serbest) erişim sağlanması

Toplam 9 hafta boyunca süren bu takip sonucunda her iki gruptaki deneklerin BKİ hesaplamaları yapılarak obez olup olmadıkları değerlendirildi. Boyun hesaplanması Fisler ve ark. 157 bildirdiği üzere; burun ucundan kuyruk başlangıcına olan mesafenin ölçümü ile yapıldı. Deneklerin ağırlıkları haftalık olarak hassas tartılarda ölçüldü. Ölçülen ağırlık ve boy parametreleri BKİ formülü kullanılarak hesaplandı ve BKİ sonuçları 5 kg/m<sup>2</sup>'den büyük olan deneklerin obez olduğu kabul edildi.

### Cerrahi Yöntem

Cerrahi işlemler öncesi, sterilizasyona dikkat edilerek kullanılacak olan cerrahi malzemeler prosedürlerin gerçekleştirileceği masaya özenle yerleştirildi. Dene hayvanlarına % 2'lik Ksilazin (10 mg/kg) (Xylazinbio, Bioveta, Çek Cumhuriyeti) ve % 10'luk Ketamin HCl (50 mg/kg) (Ketalar®, Pfizer, New York, ABD) anestezisi intraperitoneal olarak verildi. Anestezi derinliği, göz kapağı refleksinin kaybolması ve enjeksiyon yapılmayan taraftaki ayağın çimdiklenmesiyle oluşan tepkiye göre değerlendirildi. Ayağında tepki görülen deneklerde anestezinin derinleşmesi için beklenerek tekrar test yapıldı. Tepki vermeye devam eden hayvanlara ek anestezi verildi.

Ratlarda kafa derisi enseden altına kadar tıraş edildi. Cerrahi işlem uygulanacak alanın antiseptik işlemi % 10'luk povidon iyot solüsyonu (Dermostept®, Baticonol, ALG İlaç Sanayi, Türkiye) ile gerçekleştirildi.

Orta hatta 20 no'lu bisturi yardımıyla 20 mm longitudinal bir cilt insizyonu yapıldı ve periost elevatörü ile periost kaldırıldı (Şekil 2).



Şekil 2. 20 mm longitudinal bir cilt insizyonun gerçekleştirilmesi

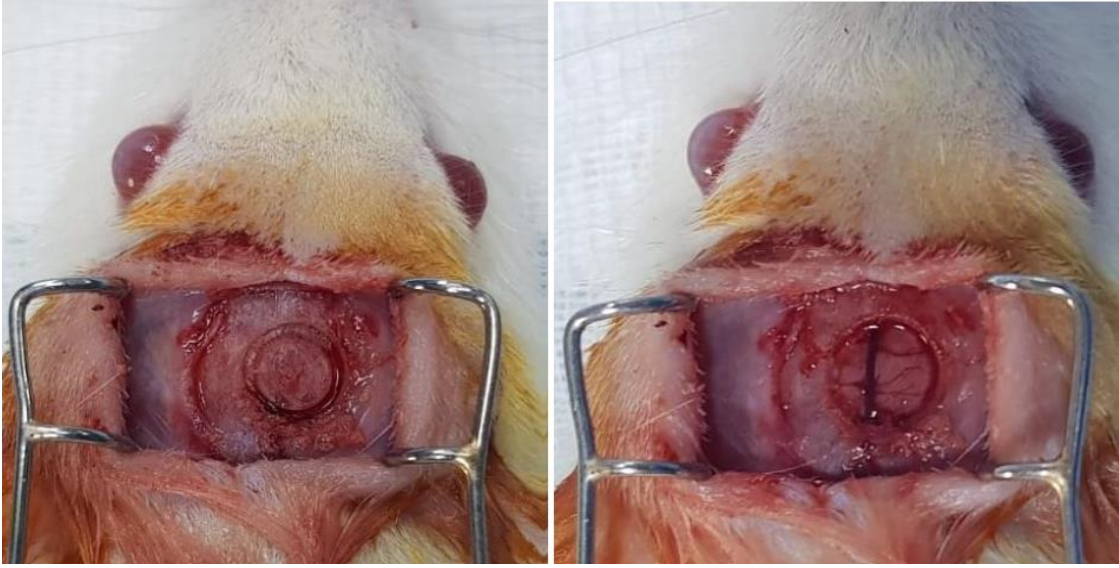
Periostun kaldırılmasını takiben ekartör yardımı ile frontoparietal bölge işlem için ulaşılabilir hale getirilerek oluşturulacak kemik defektinin yeri belirlendi (Şekil 3).



Şekil 3. Orta hatta deri insizyonunu takiben frontoparietal bölgenin ekartasyonu

Defektler, irrigasyon uygulaması altında tur motoru kullanılarak oluşturuldu. Deneklerde kaviterler, bregma noktası referans alınarak parietal kemiklerde oluşturuldu (Şekil 4).

Soğutma ve açığa çıkan kemik dokularını uzaklaştırmak amacıyla steril sodyum klorürle irrigasyon yapıldı. Kavite açılırken dura materin zarar görmemesine dikkat edildi.



Şekil 4. Bregma noktası referans alınarak parietal kemiklerde trephan frez yardımıyla 5 mm çapında kaviterlerin oluşturulması.

4/0 Vicryl ile periost; 3/0 Vicryl ile de cilt insizyonu suture edildi (Şekil 5 ve 6). Uygulama grubundaki deneklere 4 gün boyunca 60 µg/kg/gün (Leptin, rat recombinant, Biovision, ABD) leptin intraperitoneal olarak uygulandı. Aynı şekilde kontrol grubundaki deneklere 4 gün boyunca 0.5 ml steril serum fizyolojik intraperitoneal olarak uygulandı.



Şekil 5. Periost sutureasyonu



Şekil 6. Cilt sutureasyonu

Cerrahi işlemi takiben denekler 14. günün sonunda özel kafesler içerisinde % 100 CO<sub>2</sub> ile sakrifiye edildi (Şekil 7).



Şekil 7. Deneklerin özel kafesler içerisinde % 100 CO2 ile sakrifiye edilmesi

### Leptinin Hazırlanması

-20 °C de korunan liyofilize steril toz haldeki (soğuk zinciri korunarak) 1 mg leptin (Leptin, rat recombinant, Biovision, ABD) başına 1 ml steril distile su olacak şekilde sulandırılma işlemi gerçekleştirildi. Sulandırılma işlemi takiben steril 50 ml fosfat tampon çözeltisi (Phosphate buffered saline tablet, Sigma-Aldrich, ABD) içinde seyreltilti. İlgili ürünün kullanım talimatlarında belirtildiği üzere 1 hafta boyunca +4°C' de saklanarak uygulamalar gerçekleştirildi (Şekil 8).



Şekil 8. Çalışmamızda kullandığımız Rat Leptin Recombinant proteini

### **Ratların Bakımı ve Deneyin Sonlandırılması**

Denekler kontrol edilip yara bakımı yapıldıktan sonra kafeslere yerleştirildi. Postoperatif dönemde deney hayvanlarına analjezik olarak Marcaine % 0.5 enjeksiyon solüsyonu (AstraZeneca, Türkiye) yara yerine topikal olarak uygulandı ve antibakteriyel olarak Genta 160 mg 1 ampül (İbrahim Etem Ulagay İlaç Sanayi, Türkiye) 3-6 mg/kg 37 tek doz olarak intramusküler yöntemle uygulandı. OD grupları YYD ile beslenmeye devam ederken, ND grupları standart pelet yem ile beslendi. Deneklerin suya erişiminde kısıtlamaya gidilmedi. Kontrol gruplarına, cerrahi uygulanan günden başlamak üzere 4 gün boyunca her gün aynı saatte (18:00), günde bir kez intraperitoneal olarak 0.5 ml serum fizyolojik uygulandı. Uygulama gruplarına, cerrahi uygulanan günden başlamak üzere 4 gün boyunca her gün aynı saatte (18:00), günde bir kez intraperitoneal olarak 60 µg/kg leptin uygulaması yapıldı. Defekt oluşumunu takiben 2. haftanın sonunda özel ötenazi kafesi içerisinde denekler % 100 CO2 uygulaması ile sakrifiye edildi. Sakrifiye edilen deneklerin parietal kemikleri defekt bölgesini de içine alacak şekilde çıkarıldı ve histopatolojik inceleme için % 10'luk formalin içerisine konuldu (Şekil 9).



Şekil 9. Sakrifiye edilen deneklerin parietal kemikleri defekt bölgesini de içine alacak şekilde çıkarılması ve histopatolojik inceleme için %10'luk formalin içine konulması.

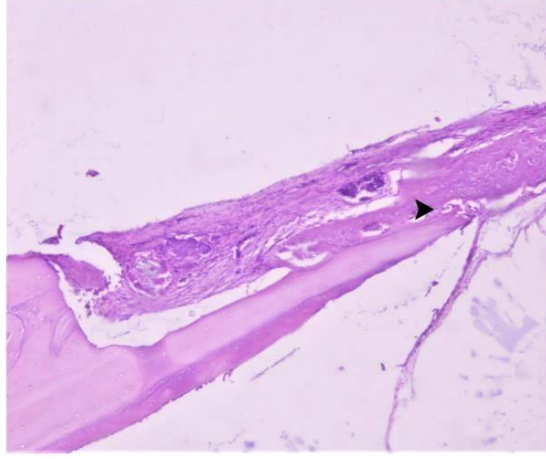
### **BULGULAR**

#### **Klinik Bulgular**

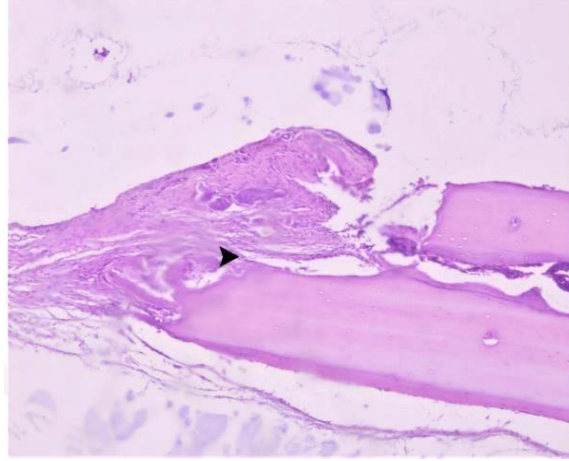
OD ve ND uygulanan kontrol gruplarında düzenli olarak BKİ ve kilo artışı gözlenmiştir. OD ve ND ile beslenen uygulama gruplarında ise leptin verilmesini takiben kontrol gruplarıyla kıyaslandığında BKİ ve kilo artışının daha az olduğu tespit edilmiştir.

#### **Histolojik Bulgular**

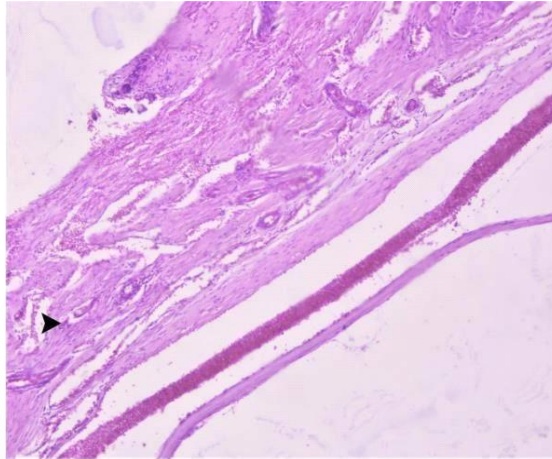
Ortaya çıkan sonuçlara göre gruplar arasında osteoblast aktivitesinin en az NDK ve ODK (Şekil 10 ve 11) gruplarında olduğu görülürken, NDU grubunda artmaya başladığı, ODU grubunda ise en üst düzeyde olduğu belirlenmiştir (Şekil 12 ve 13). Elde edilen bulgulara göre gruplar arasında osteoblast, fibröz doku kalınlığı, yeni damar oluşumu yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilirken osteoklast aktivitesi yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir.



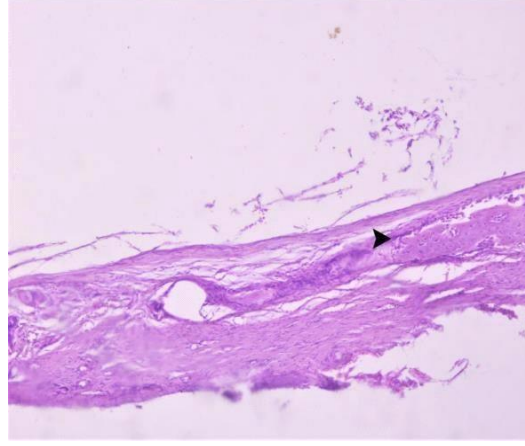
Şekil 10. NDK grubu. Gruplar arasında değerlendirme sonucu hafif düzeyde osteoblast aktivitesi (ok). x10 (Hemotoksilen Eozin)



Şekil 11. ODK grubu. Gruplar arasında değerlendirme sonucu hafif düzeyde osteoblast aktivitesi (ok). x10 (Hemotoksilen Eozin)



Şekil 12. NDU grubu. Gruplar arasında değerlendirme sonucu orta üstü düzeyde osteoblast aktivitesi (ok). x10 (Hemotoksilen Eozin)



Şekil 13. ODU grubu. Gruplar arasında değerlendirme sonucu ileri düzeyde osteoblast aktivitesi (ok). x10 (Hemotoksilen Eozin)

#### TARTIŞMA

Kemik dokusu, vücuttaki diğer dokulardan farklı olarak benzersiz bir rejenerasyon kapasitesine sahiptir. Sağlıklı bir kemikte rezorpsiyon ve rejenerasyon dengededir. Kemik kırıklarında ve osteotomi cerrahisi sonrasında bütünlüğü bozulan kemik, kendini remodele edip tamir edebilmektedir.<sup>1</sup> Kemik defektleri, konjenital ve travma nedeniyle olmakla birlikte tümör eksizyonu ve dejeneratif hastalıklar sonrası da oluşabilmektedir.<sup>2</sup> Tüm bu nedenlere bağlı olarak meydana gelmiş kemik defektlerinde daha iyi şekilde ve kısa sürede gerçekleşebilecek bir kemik iyileşmesi istenmektedir. Bu nedenle kemik iyileşmesini olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilecek faktörlerin araştırılması çalışmaya değer bir konudur. Biz de çalışmamızda, deneysel olarak oluşturduğumuz kemik defektlerinde, kemik iyileşmesi üzerine etkileri yönüyle leptin ve obeziteyi değerlendirmeyi amaçladık.

Literatürde kemik defektlerindeki iyileşmeyi değerlendirmek amacıyla farklı defekt modelleri üzerinde çalışmalar yapılmıştır.<sup>3,4</sup> Bu çalışmalarda defekt modelinin olduğu kadar, tercih edilendene hayvanının ve defekt boyutunun önemi büyüktür.

Çalışmamızda, kritik boyuttaki kemik defektini ratların kalvaryaya kemiklerinde oluşturduk. Kalvaryaya kemiğinin embriyolojik açıdan intramembranöz gelişime sahip olması bizim bu modeli tercih etmemizde önemli bir rol oynadı.

Anatomik olarak kalvaryaya kemiğinin iç kısmında periost yerine dura mater olması nedeniyle kemiğin iyileşmesi vücudun diğer bölgelerindeki kemiklerden farklılık göstermektedir.

Kalvaryal defektlerde dura materin zarar görmesi iyileşmeyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir.<sup>5</sup>

Cutting ve ark.<sup>6</sup> kalvarianın kanlanması, orta meningeal arter ve onundalları tarafından sağlandığını belirtmişlerdir. Bu yüzden yeni kemiğin yapımı sadece defektkenarlarından değil aynı zamanda dura materden de köken aldığı sonucuna varılabilir. Bu nedenle çalışmada oluşturduğumuz defektlerin hazırlanmasında dura materin zarar görmemesine olabildiğince özen gösterildi. Leptinin, kemik ve yağ dokusu arasında önemli bir fonksiyonel bağlantı sağladığı bilinmektedir.<sup>7</sup>



Belirgin bir etki sağlamak amacıyla çalışmamızda leptin için uygun dozun intraperitonel 60 µg/kg/gün olarak uygulanmasına karar verilmiştir. Belirlediğimiz bu doz ve uygulama şekli aynı zamanda insanda kullanılan leptin preparatı olan Metreleptinin kullanım talimatlarındaki subkutanöz enjeksiyon dozuna benzer bir dozdur.

Çalışmamızda kritik kemik defektlerinin oluşturulmasını takiben uygulama gruplarına 4 gün leptin enjeksiyonu yapılmış ve cerrahi işlemden 14 gün sonra kemik iyileşmesi değerlendirilmek üzere denekler sakrifiye edilmiştir.

Uygulama gruplarına 4 gün leptin verilmesi sırasında, aynı şekilde kontrol gruplarına da serum fizyolojik enjekte edilmiştir. Kontrol gruplarına serum fizyolojik vermemizdeki amaç, diğer gruplara leptin uygulaması sırasında elimizle tutulmaları ve enjeksiyon ile oluşabilecek stresi kontrol grubunda da oluşturmak. Böylelikle çalışma gruplarında stres kaynaklı hormonal değişiklikler sonucu; kilo kaybı, kemik metabolizması gibi çeşitli faktörlerin meydana getirebileceği farklılıkları ortadan kaldırarak bu anlamda gruplar arası standardizasyonu sağlamış olduk.

Çalışmamızda leptin intraperitonel enjeksiyon sürelerini belirlerken literatürle uyumlu olarak 4 günlük süreyi uygun gördük. Belirlediğimiz bu süre aynı zamanda kemik iyileşme sürecinde pre-osteoblastik hücre göçünün en aktif olduğu süreçtir.<sup>8,9</sup> Leptin uygulama gruplarımızda elde ettiğimiz bulgularda; osteoblastik aktivitenin daha fazla olduğu görülmüş olup, istatistiksel olarak değerlendirme yapıldığında da sonuçların anlamlı olduğu bulunmuştur. Ayrıca bu durum fibröz doku kalınlığında da paralellik göstermiştir.

Diyet obezitesine katkıda bulunan faktörlerin kemik iyileşmesi üzerine olan etkileri günümüzde hala net bir şekilde ortaya konamamıştır. Yaptığımız bu çalışmada YYD ile obezite gerçekleştirilen ratlarda bu durumun kemik iyileşmesi üzerine olan etkilerini değerlendirmeyi hedefledik.

Diyet yağlarının; kalsiyum atılımı, kemiğin mekanik özellikleri, mineral içeriği ve osteoblast oluşumu ile ilgili olarak kemik kalitesini olumsuz etkilediğini bildiren çalışmalar mevcuttur.<sup>10,11</sup>

Çalışmamızın sonucunda obezitenin tek başına kemik iyileşmesi üzerine etkisi olmadığını, NDK ve ODK gruplarındaki fibröz doku kalınlıklarındaki benzerlikle açıklayabiliriz. Fibröz doku kalınlıkları incelendiğinde NDK ve ODK grupları arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir.

Diyet obezitesini incelemek için ratlar ve fareler, insanlara gösterdiği benzerlikler nedeniyle uygun modeller olarak kabul edilirler. Ratlarda obezite oluşturulurken çeşitli modeller kullanılabilir. Obezite modeli oluşturulmasında; monogenik mutasyonlardan, diyete bağlı obeziteden, cerrahi ve kimyasal olarak oluşturulan modellerden yararlanılabilir.<sup>12-24</sup>

Bizim çalışmamızda obezite oluşturmak için kullandığımız model, YYD modelidir. Obezitenin oluşumunun sağlanması için yapılan çalışmalarla benzer olarak çalışmamızda kullandığımız diyet modelimizin yağ içeriğinin toplamı, diyetteki toplam besin içeriğinin %35'ini kapsamaktadır.

İnsanlarda olduğu gibi hayvan modellerinde de obezite oluşumu Lee obezite indeksi ve vücut yağ içeriğinin artmasına dayanan kriterler<sup>25</sup> ile değerlendirilebilir. Çoğu çalışmada obezite derecesi; yüksek yağlı veya enerji açısından yoğun diyetle beslenen deney grubunun vücut ağırlığı (veya yağı), az yağlı diyetlerle veya normal kalorili diyetlerle beslenen normal kilo alımı gösteren kontrol hayvanları ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.<sup>26-31</sup>

Yaptığımız çalışmada obez gruptaki deneklerin BKİ hesaplamaları yapılarak obez olup olmadıkları değerlendirildi.

Yapılan çalışmalarda dişi hayvan modelleri, insanlarda obeziteye karşı duyarlılığı taklit eden yüksek yağlı beslenmeye daha iyi yanıt vermektedir.<sup>32-34</sup> Ancak Varma ve ark.<sup>35</sup> tarafından yapılan bir çalışmada erkek fareler ve ratlar diyet obezitesini incelemek için daha uygun bir model olarak gösterilmektedir. Bu durum dişi hayvanların her 4-6 günde bir tekrarlanan ve bu dönemlerde hayvanın besin alımını etkileyebilen östrus siklusu nedeniyledir.

Obezite oluşturabilmek amacıyla Varma ve ark.'ın<sup>36</sup> bidirdiği gibi çalışmamızda uygun model olarak erkek ratlar kullandık. Bu modeli seçmemizin amacı çalışmamızda obezite gelişiminde ve oluşturulan defektlerde kemik iyileşmesinin östrojen, progesteronun ve 4-6 günde bir tekrarlanan östrus siklusunun çalışmanın sonuçlarını etkilemesinin önüne geçilmesidir.

Çalışmamız, 3 haftalık Sprauge Dawley cinsi ratlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. YYD'e 8 haftalık ad libitum (serbest) erişim sağlanarak obezite oluşumu sağlanmıştır. Ratların normal yeme ve çevreye alışabilmesi için ilk hafta standart pelet yem ile beslenmesi uygun görülmüştür. Diyetimiz oran olarak % 35'i yağ içeriğine sahip olup bu oranın obezite gelişimini indüklemek için yeterli olduğu literatürle desteklenmiştir.

DeneySEL olarak yapılan çalışmalarda histolojik değerlendirme, in vivo olarak kemik remodelinginin sayısal değerlendirmesinde oldukça sık kullanılan güvenilir bir yöntemdir.

Çalışmamızda, elde edilen histolojik kesitlerin incelenmesi sonucu fibröz doku kalınlığı, osteoblast, ve yeni damar sayısının en az NDK ve ODK gruplarında olduğu görülürken, NDU grubunda artmaya başladığı, ODU grubunda ise en ileri düzeyde olduğu belirlendi ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p < 0.05$ ). Gruplar arasında osteoklast aktivitesi yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ( $p > 0.05$ ).

Literatürde kırık iyileşmesi üzerine yapılan çalışmalarda leptinin iyileşme üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir.

Yapılan çalışmalarda elde edilen olumlu sonuçlardan yola çıkarak kemik defektlerinde leptinin kemik iyileşmesini hızlandırabileceği düşünülmüştür ve nitekim leptin uygulama gruplarımızda fibröz doku kalınlıklarında belirgin bir artış gözlenmiştir. Bu artış istatistiksel olarak da anlamlı görülmüştür ( $p < 0.05$ ).

Eleferiou ve ark.<sup>37</sup>, leptinin antiosteojenik ve anoreksijenik dozlarını değerlendirdiği bir çalışmada, her iki etkiyi meydana getirecek dozun benzer olduğu sonucuna varmış, uygulanan bu dozun leptinin in vivo kemik oluşumunun güçlü bir şekilde inhibe ettiğini belirtmişlerdir. Bu sonuca göre savunulan, leptinin kemik kitlesini azaltabilecek etki göstermesi durumunu, çalışmadaki leptin dozunun, anoreksijenik etki oluşturacak seviyede olması ve bu seviyedeki bir dozun antiosteojenik etki oluşturması ile açıklayabilmekteyiz.

Leptinin osteoblastik aktivite üzerine etkilerinin değerlendirildiği literatürdeki çalışmalarda; leptinin kemik iliği stromal hücrelerinden adipogenezise farklılaşmayı inhibe ederken, osteoblastlara farklılaşmayı stimule ettiği belirtilmiştir. Fötal farelerde yapılan çalışmalarda leptin uygulamasının kondrosit ve osteoblast farklılaşmasını ve çoğalmasını etkileyerek iskelet gelişiminin düzenlenmesinde önemli bir rol oynadığı bildirilmiştir.<sup>38,39</sup>

Çalışmamızda histolojik kesitlerin incelenmesi sonucu leptin uygulamasının osteoblast aktivitesi üzerine olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Kontrol gruplarıyla kıyaslandığında uygulama gruplarında osteoblast sayılarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ( $p<0.05$ ). Leptinin kemik iyileşmesini dolaylı olarak etkileyebilecek bir diğer faktörün ise anjiogenezis olduğu bilinmektedir ve leptinin anjiogenezis üzerine etkili olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır.<sup>40-43</sup> Anjiogenez, yeni kan damarlarının oluşumudur ve oksijen hemostazı, besinlerin sağlanması, artık ürünlerin atılması, hücre ve biyolojik mediatörleri sağlamak için kırık iyileşmesinde teşvik edilir. Bunun ötesinde anjiogenezis intramembranöz kemik oluşumunda ve endokondral ossifikasyonda önemli rol oynar.<sup>44,45</sup> Literatür çalışmaları ile uyumlu olarak, elde ettiğimiz bulgulara göre leptin uygulamasının yeni oluşan damar sayısında istatistiksel olarak önemli bir artış meydana getirdiği gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Bu durumun, aynı zamanda uygulama gruplarındaki kemik iyileşmesinin daha iyi bir şekilde gerçekleşmesinde rol oynadığını söyleyebiliriz. Çalışmamızda, hem NDU hem de ODU gruplarda leptin uygulamasının erken dönemde fibröz doku kalınlığını arttırdığı ve en belirgin artışın ise ODU grubunda olduğu histolojik olarak görülmüştür ( $p<0.05$ ). Obezitede plazma leptin seviyelerinin normal diyet uygulanan ratlara oranla daha fazla olması beklenen bir durumdur. Yağ kütlelerinin fazlalığı ile artmış leptin düzeyleri arasında pozitif korelasyonun 66 saptanması, obezitenin “leptin direnci” ile oluştuğunu düşündürmektedir. Obezlerde leptinin beyin dokusuna taşınma kapasitesi ve BOS/plazma leptin oranının sağlıklı bireylere göre düşük olduğu saptanmıştır. Leptin direncinde bu mekanizmanın sorumlu olduğu düşünülmektedir. Serum leptin düzeyinin 2.5-3 ng/ml ve üstündeki değerlerinin, eşik değer üzerinde olduğu ve leptin direncinin gelişmesine yol açtığı belirtilmektedir.<sup>46</sup> Yolcu<sup>47</sup> yaptığı çalışmada odontojenik enfeksiyonlu bireylerde serum leptin düzeylerinin anlamlı bir şekilde azaldığını ayrıca çalışmaya katılan hastaların BKİ hesaplandığında ise grupların genel olarak normal değerlerde olduğunu belirtmiştir. Aynı çalışmada odontojenik enfeksiyonu bulunmayan kişilerde ise serum leptin düzeyinin daha yüksek olduğu ve BKİ’lerinin ise normal sınırlarda olduğu bildirilmiştir. Bu durum serum leptin değerlerini değerlendirirken mevcut sistemik rahatsızlıkların ve enfeksiyonların da göz ardı edilmemesi gerekliliğini de ortaya koymuştur. Sonuç olarak, ODU gruplarımızda kemik iyileşmesinin daha ileri düzeyde olması, bize leptinin eksojen olarak uygulanmasını takiben feed-back mekanizmalarının yeniden düzenlenmesi ve leptin reseptör duyarlılığının artması nedeniyle olabileceğini düşündürdü.

## SONUÇ

Kemik iyileşmesi üzerine intraperitoneal olarak uygulanan leptinin ve obezitenin etkilerini araştırmak için yaptığımız deneysel çalışmamızın sonucunda; Leptin uygulamasının erken dönem kemik iyileşmesi üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. Obezitenin kemik iyileşmesini tek başına etkilemediği ancak obez gruplara leptin uygulamasını takiben iyileşmenin ileri düzeyde gerçekleştiği görülmüştür. Leptin uygulamasını t.akiben iyileşmenin ileri düzeyde olması; feed back mekanizmasının yeniden düzenlenmesi ve leptin reseptör duyarlılığının artması sonucunda olabileceğini bize düşündürmüştür. Erken dönem kemik

iyileşmesinde leptinin olumlu sonuçlarının görülmesi geç dönem kemik iyileşmesi üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Daha kesin sonuçlara ulaşabilmek için leptinin farklı dozlarda ve daha fazla sayıda denekle çalışılması gerekmektedir. Bu ve benzeri çalışmalar, leptinin birçok sisteme olan faydalı etkileri yanı sıra kemik iyileşmesini artırdığını gösteren etkisinin daha çok araştırılması ve bu konuda daha ileri deneysel çalışmalar yapılması için önemli bir basamak olmuştur.

#### KAYNAKLAR

1. Einhorn TA. The cell and molecular biology of fracture healing. Clin Orthopaed Relat Res 1998, 355:7-S21.
1. 2.Geiger M, Li R, Friess W. Collagen sponges for bone regeneration with rhBMP-Advanced Drug Delivery Reviews 2003;55:1613-1629.
2. Bodde EW, Spauwen PH, Mikos AG, Jansen JA. Closing capacity of segmental radius defects in rabbits. Journal of Biomedical Materials Research Part A: 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 2008, 85:206-217.
3. Kim MG, Shin DM, Lee SW. The healing of critical-sized bone defect of rat zygomatic arch with particulate bone graft and bone morphogenetic protein-2. J Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surg 2010, 63:459-466.
4. Cooper GM, Mooney MP, Gosain AK, Campbell PG, Losee JE, Huard J. Testing the “critical-size” in calvarial bone defects: revisiting the concept of a critical-sized defect (CSD). Plastic Reconstructive Surg 2010, 125:1685.
5. Cutting C, McCarthy J, Berenstein A. Blood supply of the upper craniofacial skeleton: the search for composite calvarial bone flaps. Plastic Reconstructive Surg 1984, 74:603-610.
6. U.J. Moore. Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 5th. ed., UK, Blackwell Science, 2001:170-195.
7. David Wray DS, David Lee and AJ Clark. *Textbook of General and Oral Surgery*. 1<sup>st</sup> ed., China, Churchill Livingstone, 2003: 62-63.
8. Calciolari E, Mardas N, Dereka X, Anagnostopoulos A, Tsangaris G, Donos N. Protein expression during early stages of bone regeneration under hydrophobic and hydrophilic titanium domes. A pilot study. J Periodontal Res 2018, 53:174-187.
9. Woo D, Lee B, Lim D, Kim H. Relationship between nutrition factors and osteopenia: Effects of experimental diets on immature bone quality. J Biomechanics 2009;42:1102-1107.
10. 11. Corwin R. Effects of dietary fats on bone health in advanced age. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids 2003;68:379-386.
11. Bray GA. The Zucker-fatty rat: A review, Federation Proceedings, 1977;148.
12. Bray GA, York DA. Hypothalamic and genetic obesity in experimental animals: an autonomic and endocrine hypothesis. Physiological Reviews 1979;59:719- 809.
13. Ikeda H, Shino A, Matsuo T, Iwatsuka H, Suzuoki Z. A new genetically obese-hyperglycemic rat (Wistar fatty). Diabetes 1981;30:1045-1050.
14. Kawano K, Hirashima T, Mori S, Saitoh Y, Kurosuni M, Natori T. Spontaneous long-term hyperglycemic rat with diabetic complications: Otsuka Long-Evans Tokushima Fatty (OLETF) strain. Diabetes 1992;41:1422-1428.

15. Bi S, Ladenheim EE, Schwartz GJ, Moran TH. A role for NPY overexpression in the dorsomedial hypothalamus in hyperphagia and obesity of OLETF rats. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* 2001;281:254-260.
16. Rogers PJ, Blundell JE. Meal patterns and food selection during the development of obesity in rats fed a cafeteria diet. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 1984;8:441-453.
17. Pérez C, Fanizza L, Sclafani A. Flavor preferences conditioned by intragastric nutrient infusions in rats fed chow or a cafeteria diet. *Appetite* 1999;32:155-170.
18. West DB, Diaz J, Woods SC. Infant gastrostomy and chronic formula infusion as a technique to overfeed and accelerate weight gain of neonatal rats. *J Nutrition* 1982;112:1339-1343.
19. Penicaud L, Larue-Achagiotis C, Le Magnen J. Endocrine basis for weight gain after fasting or VMH lesion in rats. *Am J Physiology- Endocrinology Metabolism* 1983;245:246-252.
20. King BM. Ventromedial hypothalamic obesity: a reexamination of the irritative hypothesis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 1991;15:341-347.
21. King BM. The rise, fall, and resurrection of the ventromedial hypothalamus in the regulation of feeding behavior and body weight. *Physiology & Behavior* 2006;87:221-224
22. Sims JS, Lorden JF. Effect of paraventricular nucleus lesions on body weight, food intake and insulin levels. *Behavioural Brain Research* 1986;22:265-281.
23. Tokunaga K, Matsuzawa Y, Fujioka S, Kobatake T, Keno Y, Odaka H, Matsuo T, Tarui S. PVN-lesioned obese rats maintain ambulatory activity and its circadian rhythm. *Brain Research Bulletin* 1991;26:393-396.
24. Ichihara S, Yamada Y. Genetic factors for human obesity. *Cellular and Molecular Life Sciences* 2008;65:1086-1098.
25. Rothwell NJ, Stock MJ. The development of obesity in animals: the role of dietary factors. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism* 1984;13:437-449.
26. Ghibaudi L, Cook J, Farley C, Van Heek M, Hwa JJ. Fat intake affects adiposity, comorbidity factors, and energy metabolism of sprague-dawley rats. *Obesity Research* 2002; 10:956-963.
27. Harrold JA, Williams G, Widdowson PS. Early leptin response to a palatable diet predicts dietary obesity in rats: key role of melanocortin-4 receptors in the ventromedial hypothalamic nucleus. *J Neurochemistry* 2000;74:1224-1228.
28. Woods SC, Seeley RJ, Rushing PA, D'Alessio D, Tso P. A controlled high-fat diet induces an obese syndrome in rats. *J Nutrition* 2003;133:1081-1087.
29. Schemmel R, Mickelsen O, Tolgay Z. Dietary obesity in rats: influence of diet, weight, age, and sex on body composition. *Am J Physiology- Legacy Content* 1969;216:373-379.
30. Levin BE, Dunn-Meynell AA. Defense of body weight depends on dietary composition and palatability in rats with diet-induced obesity. *Am J Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* 2002;282:46-54.
31. Yaqoob P, Sherrington EJ, Jeffery NM, Sanderson P, Harvey DJ, Newsholme EA, Calder PC. Comparison of the effects of a range of dietary lipids upon serum and tissue lipid composition in the rat. *Int J Biochemistry & Cell Biology* 1995;27:297-310.
32. Wade GN. Obesity without overeating in golden hamsters. *Physiology & Behavior* 1982; 29:701-707.

33. Rodríguez AM, Quevedo-Coli S, Roca P, Palou A. Sex-dependent dietary obesity, induction of UCPs, and leptin expression in rat adipose tissues. *Obesity Research* 2001;9:579-588.
34. Varma M, Chai J-K, Meguid MM, Laviano A, Gleason JR, Yang Z-J, Blaha V. Effect of estradiol and progesterone on daily rhythm in food intake and feeding patterns in Fischer rats. *Physiology & Behavior* 1999;68:99-107.
35. Varma M, Chai J-K, Meguid MM, Laviano A, Gleason JR, Yang Z-J, Blaha V. Effect of estradiol and progesterone on daily rhythm in food intake and feeding patterns in Fischer rats. *Physiology & Behavior* 1999;68:99-107.
36. Elefteriou F, Takeda S, Ebihara K, Magre J, Patano N, Kim CA, Ogawa Y, Liu X, Ware S, Craig W. Serum leptin level is a regulator of bone mass. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2004;101:3258-3263.
37. Bertoni L, Ferretti M, Cavani F, Zavatti M, Resca E, Benelli A, Palumbo C. Leptin increases growth of primary ossification centers in fetal mice. *J Anatomy* 2009;215:577-583.
38. Thomas T, Gori F, Khosla S, Jensen MD, Burguera B, Riggs BL. Leptin acts on human marrow stromal cells to enhance differentiation to osteoblasts and to inhibit differentiation to adipocytes. *Endocrinology* 1999;140:1630-1638.
39. Kume K, Satomura K, Nishisho S, Kitaoka E, Yamanouchi K, Tobiume S, Nagayama M. Potential role of leptin in endochondral ossification. *J Histochemistry & Cytochemistry* 2002; 50:159-169.
40. Tadokoro S, Ide S, Tokuyama R, Umeki H, Tatehara S, Kataoka S, Satomura K. Leptin promotes wound healing in the skin. *PLoS One* 2015;10:121242.
41. Liapakis I, Anagnostoulis S, Karayiannakis A, Korkolis D, Lambropoulou M, Matarasso A, Simopoulos C. Burn wound angiogenesis is increased by exogenously administered recombinant leptin in rats. *Acta Cirurgica Brasileira* 2008;23:118-124.
42. Bouloumié A, Drexler HC, Lafontan M, Busse R. Leptin, the product of Ob gene, promotes angiogenesis. *Circulation Res* 1998;83:1059-1066.
43. Lienau J, Schmidt-Bleek K, Peters A, Haschke F, Duda GN, Perka C, Bail HJ, Schütze N, Jakob F, Schell H. Differential regulation of blood vessel formation between standard and delayed bone healing. *J Orthopaedic Res* 2009;27:1133-1140.
44. Glowacki J. Angiogenesis in fracture repair. *Clin Orthopaedics Related Res* 1998;355:82-89.
45. Caro JF, Kolaczynski JW, Nyce MR, Ohannesian JP, Opentanova I, Goldman WH, Lynn RB, Zhang P-L, Sinha MK, Considine RV. Decreased cerebrospinal- fluid/serum leptin ratio in obesity: a possible mechanism for leptin resistance. *The Lancet* 1996;348:159-161.
46. Yolcu Ü. Odontojenik enfeksiyonlu hastalarda periferik kan lenfosit fenotipleri ve leptin seviyelerinin analizi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ağız, Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı. Doktora tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2009.

**Sorumlu Yazar:**

Dr. Öğr. Üyesi Gelengül URVAZISOĞLU

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi, Erzurum, Türkiye, E-mail: gelengul2568@hotmail.com

**GREFT MADDELERİNE MEKANİK STABİLİTE SAĞLAMAK AMACIYLA  
ÜRETİLMİŞ, HETEROLOG TİP I VE TİP III KOLLAJEN İÇEREN JELİN KEMİK  
İYİLEŞMESİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNİN RATLAR ÜZERİNDE DENEYSSEL  
OLARAK İNCELENMESİ**

**EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF HETEROLOGOUS  
TYPE I AND TYPE III COLLAGEN CONTAINING GEL PRODUCED TO PROVIDE  
MECHANICAL STABILITY TO GRAFT MATERIALS ON BONE HEALING  
PROCESS ON RATS**

Dr. Kamile Dilek SEÇKİN<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Gelengül URVASIZOĞLU<sup>2</sup>,  
Prof. Dr. Ertunç DAYI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Bayrampaşa Topçular Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Orcid: 0000-0001-6295 5839

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim  
Dalı, Orcid: 0000-0002-1015-5757

<sup>3</sup>Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim  
Dalı, Orcid:0000-0001-7201-2025

**ÖZ**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, greft maddelerine mekanik stabilite sağlamak için sunulmuş eksojen tip I ve III kollajen içeren jel materyalinin, kemik iyileşmesi ve oksidan antioksidan dengesi üzerine olan etkisi ve toksisitesini değerlendirmektir.

**Metod:** Sunulan çalışmada 36 adet erkek winstar albino cinsi rat kontrol ve deney olmak üzere iki ve kendi içlerinde de rastgele olacak şekilde 3 gruba ayrıldı (n=6). Deneklerde 5 mm'lik unilateral kalvaryal defektler oluşturuldu. Kontrol grubundaki defektler ksenogreft ile deney grubundakiler ise ksenogreft ile karıştırılan eksojen tip I ve III kollajen içeren jel materyaliyle dolduruldu. Denekler 2, 4 ve 8. haftalarda sakrifiye edilerek histopatolojik (hemotoksilen-eozin, masson-trikrom, congo red) immünohistokimyasal ve biyokimyasal olarak incelendi. Bu çalışma Atatürk Üniversitesi B.A.P birimi koordinatörlüğünde "Graft Maddelerine Mekanik Stabilite Sağlamak Amacıyla Üretilmiş, Heterolog Tip I Ve Tip III Kollajen İçeren Jelin Kemik İyileşmesi Üzerine Olan Etkisinin Ratar Üzerinde Deneysel Olarak İncelenmesi" adlı proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

**Bulgular:** Histopatolojik incelemelerde, granülasyon dokusu ve anjiogenezis gelişimi erken dönemde deney grubunda, ilerleyen dönemlerde ise kontrol grubunda daha fazla gözlemlenmiştir (p<0.05). Kontrol grubunda fibröz doku, deney grubunda ise osteoblastik aktivite ve örgü lameller kemik oluşumu daha yüksek bulunmuştur (p<0.05).

İmmünohistokimyasal incelemelerde BMP 2 ekspresyonu deney grubunda daha yüksekken (p<0.05), TGF β1 ve IL 6 ekspresyonu, erken dönemde deney grubunda, ilerleyen dönemlerde ise kontrol grubunda daha fazla bulunmuştur (p<0.05). Biyokimyasal incelemelerde AST ve ALT erken dönemde deney grubunda daha fazlayken (p<0.05) ilerleyen dönemlerde fark saptanmamıştır (p>0.05). Kalsiyum ve fosfor değerleri deney grubunda daha yüksek bulunmuştur(p<0.05). Malondialdehit (MDA) ve Glutasyon(GSH) seviyeleri arasında ise gruplar arasında fark saptanmamıştır (p>0.05).

**Sonuç:** Eksojen tip I ve III kollajen içeren jelin, kemik rejenerasyonu ve remodelasyonunun gelişmesinde görev yaptığı, rejenerasyonu olumlu yönde etkileyen BMP-2, TGF- $\beta$ 1 ve IL-6'nın ekspresyonlarında artış sağladığı ve oksidan-antioksidan dengesini bozmayan, manipülasyonu kolaylaştıran bir materyal olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kemik iyileşmesi, Tip I kollajen, Tip III kollajen

#### ABSTRACT

**Objective:** In this study, it was aimed to investigate the effect to the gel, which includes tip I and tip III collagen substance and produced for providing mechanical stability of graft materials, on toxicity, bone healing and oxidant- antioxidant effect.

**Methods:** In this study, 36 male winstar albino rats were divided into two main groups as experiment and control, and these groups were randomly divided into 3 subgroups (n= 6). 5 mm calvarial defects were created unilaterally in the subjects. The defects in the control group were filled with xenograft and those in the experimental group were filled with gel material containing exogenous type I and III collagen mixed with xenograft. The subjects were sacrificed at 2nd, 4th and 8th weeks and examined histopathologically (hemotoxylin-eosin, masson-trichrome, congo red) immunohistochemically and biochemically.

**Results:** In histopathological examinations, the development of granulation tissue and angiogenesis was significantly higher in the early period in experimental group and in the following periods in control group (p <0.05). Fibrous tissue formation was significant in control group, osteoblastic activity and mesh-lamellar bone formation were higher in experimental group (p<0.05). Immunohistochemical analyses showed that BMP-2 expression was higher in experimental group (p<0.05), while TGF- $\beta$  and IL-6 expressions were higher in experimental group in the early period. These expressions were significant in control group in the following periods (p<0.05). It was observed in the biochemical examinations that ALT and AST levels were higher in experimental group in the early period (p<0.05) while, no difference was detected on these markers in the following periods (p>0.05). Calcium and phosphorus assessment were higher in experimental group (p<0.05). There was no difference between MDA and GSH levels between the groups (p>0.05).

**Conclusions:** It was determined that the gel containing exogenous type I and III collagen was involved in the acceleration and development of bone regeneration and remodeling. It was also found that this gel provided an increase in the expressions of BMP 2, TGF  $\beta$  and IL 6, which affect bone regeneration positively. On the other hand, it was concluded that this material has beneficial effects which are nondisruptive on oxidant-antioxidant balance and facilitating the manipulation.

**Keywords:** Bone healing, Type I collagen, Type III collagen

#### GİRİŞ

Maksillofasial cerrahinin önemli ilgi alanlarından biri rezorpsiyonlar sonucu oluşabilen kemik yetersizliklerinin ogmentasyonu iken, bir diğeri ise konjenital olarak ya da travma, enfeksiyon, kırık, benign veya malign tümör rezeksiyonu gibi çeşitli durumlar sonucu meydana gelebilen kemik defektlerinin onarımıdır.<sup>1,2</sup>



Kemik defektlerinin iyileşme miktarı, defektin genişliği ve derinliğine bağlıdır. Türlerine ve bölgeye göre farklılık gösterecek şekilde, hayat boyunca kendiliğinden iyileşemeyecek en küçük kemik defekti kritik boyutlu defekt olarak adlandırılmaktadır ve osteojenik materyallerin değerlendirilmesinde standart olarak belirlenmiştir. Kemik defektlerinin onarımı için geleneksel olarak uygulanan otojen kemik grefti işlemi altın standarttır.<sup>1,2</sup> Ancak iyileşmesindeki yüksek başarısına rağmen sınırlı miktarda ulaşım, donör bölge problemi, ikinci bir cerrahi alanı gerektirmesi gibi dezavantajlarından dolayı araştırmacıları alternatif yöntemlere yönlendirmiştir.<sup>3</sup>

### GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından, tez projesi kapsamında desteklenmiş (Proje kodu: TDH 2019 6904) ve bu çalışmanın deneysel bölümü, Atatürk Üniversitesi Tıbbi Deneysel Uygulama ve Araştırma Merkezindeki Deney Hayvanları Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiş olup, histopatolojik, IHC ve biyokimyasal incelemeler Atatürk Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'nda yapılmıştır.

Çalışma veteriner kontrolü ile sağlıklı olduğu tespit edilen, ağırlıkları ortalama 200-250 gram olan, yaklaşık 10-12 haftalık olan yetişkin 36 adet erkek winstar albino rat üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Deney hayvanları, oda sıcaklığının  $22\pm 2$  °C'de sabit tutulduğu ve nispi nem oranının %30-45 arasında olduğu bir ortamda, günün yarısı aydınlık, diğer yarısı karanlık siklusu sağlayacak şekilde tutularak, serbest diyet ve içme suyu ile beslenmeleri sağlanmıştır.

Odanın havalandırması filtre edilerek, kontaminasyon riski önlenmiştir. Ratlar kafeslerde 3'er adet olarak ve altlarında talaş olacak şekilde barındırılmıştır.

Toplamda 36 adet ratın kullanıldığı bu deneyde hayvanlar randomize bir şekilde kontrol ve deney olmak üzere iki ana gruba ayrılmıştır. Bu iki grupta kendi içlerinde 2.haftada, 4. haftada ve 8. haftada sakrifiye edilecek şekilde 3 gruba ayrılmıştır ve her grup 6'şar rat içermektedir (n=6) (Tablo 1)

Tablo 1. Gruplandırmaların Şematik Gösterimi

	2. haftada sacrifiye edilecek grup	4. haftada sacrifiye edilecek grup	8. haftada sacrifiye edilecek grup	Grup başına rat adedi
Kontrol grubu	6	6	6	18
Deney grubu	6	6	6	18
Toplam	12	12	12	36

Doğal heterolog kökenli, çoklu doymamış yağ asitleri ve tip I ve III kollajen içeren jel materyali, TSV(Kollajen Jel), termojelifikan ve ısıl ternisindir şekillerinde bulunur; biyolojik uyumludur ve radyotransparan yapıdadır (Şekil 1).



Şekil 1. TVS JEL

Kemiğin yerini tutan materyal (scaffold) ve/veya kemik doku rejenerasyon girişimindeki ilaçlar gibi diğer tıbbi cihazlara mekanik destek sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Kollajen jel ortam sıcaklığında yaklaşık 10 dakika kadar düşük viskozitede uygulanabilir halde kalırken, uygulama yapılan klinik sahaya ulaştığında, beden sıcaklığıyla viskozitesi artar (Şekil 2).



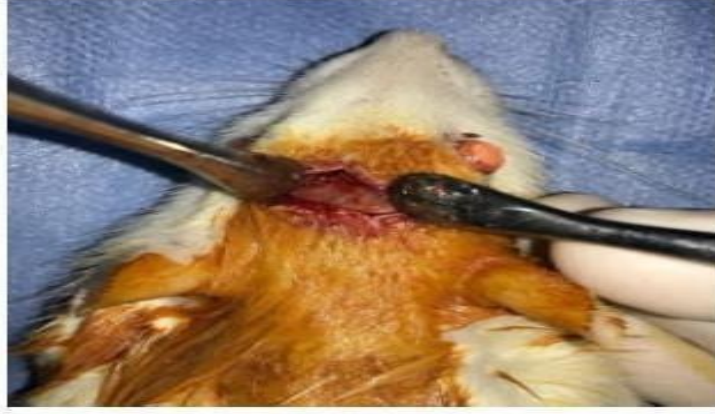
Şekil 2. TVS JE

Kollajen jel kullanılmadan önce buzdolabında +4°C sıcaklıkta en az 20 dakika tutulmuştur. Ardından partiküler kemik greft materyali ile kollajen jel karıştırılmış, elde edilen karışımı enjektöre çekilmiş ve defekt bölgesine uygulanmıştır.

Her bir ratın ağırlığı elektronik tartı ile tartılarak anestezi ilaç dozu hesaplandı. Anestezi ilaç olarak %10'luk Ketamin HCl (10 mg/kg) (Ketalar®, Pfizer, New York, ABD) ve %2'lik Ksilazin (10 mg/kg) (Xylazinbio, Bioveta, Çek Cumhuriyeti) kombine edilerek kullanıldı.

Kontrol ve deney gruplarındaki tüm ratların kafa bölgesi tıraş edildikten sonra operasyon sahası antiseptik solüsyon olan povidon iodyür (Batticon®, ADEKA, Türkiye) ile boyandı. Kafa bölgesinde frontal bölgeden başlayan deri ve periostu içeren bir insizyon atılarak künt

diseksiyon ile kemik yüzeyi açığa çıkacak şekilde tam kalınlık flep kaldırıldı (Şekil 3) ve kemik defekti oluşturuldu (Şekil 4).



Şekil 3. Kunt diseksiyonla tam kalınlıklı flebin kaldırılması



Şekil 4. Kemik defektinin oluşturulması

### **Kontrol Grubu**

Kontrol grubundaki ratların kritik boyutlu kemik defektleri, sıgır kaynaklı kortiko kansallöz yapıdaki partiküler heterolog kemik grefti (Osteobiol GenOss®, Tecness Dental, Turin, Italy) ile doldurulmuştur (Şekil 5). Defektlerin üzeri kollajen membran (Osteobiol Evolution; OsteoBiol, Tecness Dental, Turin, Italy) ile kaplanarak bölgedeki kemik greftleri koruma altına alınmış ve bu greftin stabilizasyonu sağlanmıştır (Şekil 6). Daha sonra sırasıyla periost ve deri flebi, uygulanmış greft materyaline dikkat edilerek rezorbe olabilen sentetik poliglaktin esaslı 4/0 sütür (Glikolak, Boz, Turkey) ile orijinal pozisyonuna suture edilmiştir (Şekil 7).



Şekil 5. Defektin greft ile doldurulması



Şekil 6. Defektin membran ile örtülmesi.



Şekil 7. Dokuların suture edilmesi

### Deney Grubu

Sığır kaynaklı kortikokansallöz yapıdaki partiküler heterolog kemik grefti (Osteobiol GenOss®, Tecness Dental, Turin, Italy) ile doğal heterolog kökenli, çoklu doymamış yağ asitleri ile tip I ve III kollajen içeren jel, (TSV jel, Osteobiol, Tecness Dental, Turin, Italy) 1/1 oranında karıştırılarak manipülasyonu kolay olan ve rahatça şekil alabilen bir materyal meydana getirilmiştir (Şekil 8). Bu sayede karışım kolayca kaviteye yerleştirilmiş ve kontrol grubundaki gibi aynı membranla örtülmüş ve aynı şekilde süturlanmıştır. Postoperatif enfeksiyonu önlemek için 7 gün boyunca oksitetrasiklin içerikli toz halindeki antibiyotik (Tetramezatin, Ceva, Turkey) günde 1 kez olacak şekilde ratların içme sularına karıştırılmıştır.



Şekil 8. Greft ve kollajen jelin karışımıyla elde edilen materyal

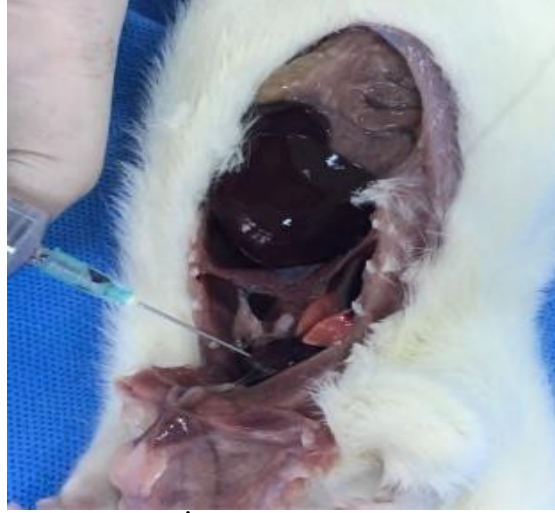


Şekil 9. Defektin elde edilen karışım ile doldurulması

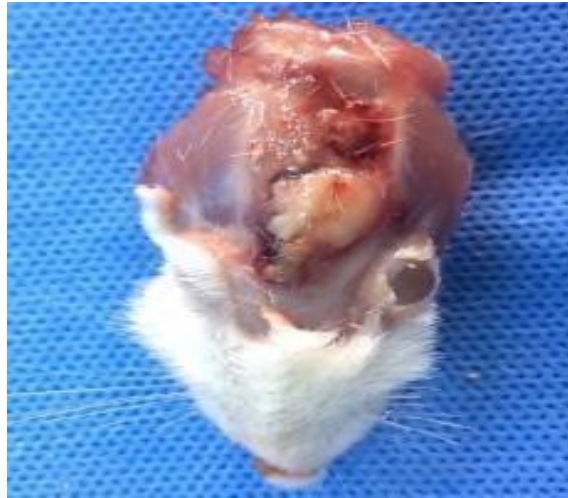
### Ratların Sakrifiye Edilmesi

Deney hayvanları 2. hafta, 4.hafta ve 8. hafta olacak şekilde 3 farklı periyotta sakrifiye edilmişlerdir. Her periyotta kontrol ve deney gruplarından 6'şar adet rata sevofluran kullanılarak inhaler şekilde anestezi uygulanmıştır.

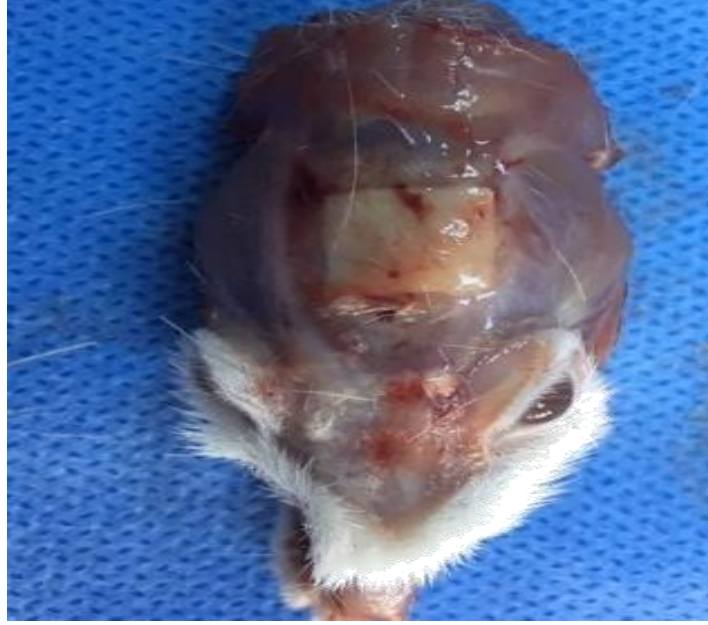
Ratlar anestezi altındayken, her rattan enjektör yardımıyla intrakardiyak kan alınmıştır. (Şekil 10). Alınan kanlar biyokimyasal incelemelerde kullanılmak amacıyla santrifüj edilmiştir. Kan alma işlemi tamamlanan ratlar dekapitasyon tekniği ile sakrifiye edilmiştir. Rat kalvaryumları üzerindeki cilt, diseksiyon yardımıyla tamamen kaldırılarak defekt alanı ortaya çıkarılmıştır. Kafatası önce gövdeden ayrılmıştır. Daha sonrasında bu kafatasından mandibula ayrılmış ve geriye kalan parça patolojik ve IHC olarak incelenme için saklanmıştır.



Şekil 10. İntrakardiyak kan alınması



Şekil 11. 2. hafta kontrol grubunun makroskobik görüntüsü



Şekil 12. 2. hafta deney grubunun makroskobik görüntüsü



Şekil 13. 4. hafta kontrol grubunun makroskobik görüntüsü

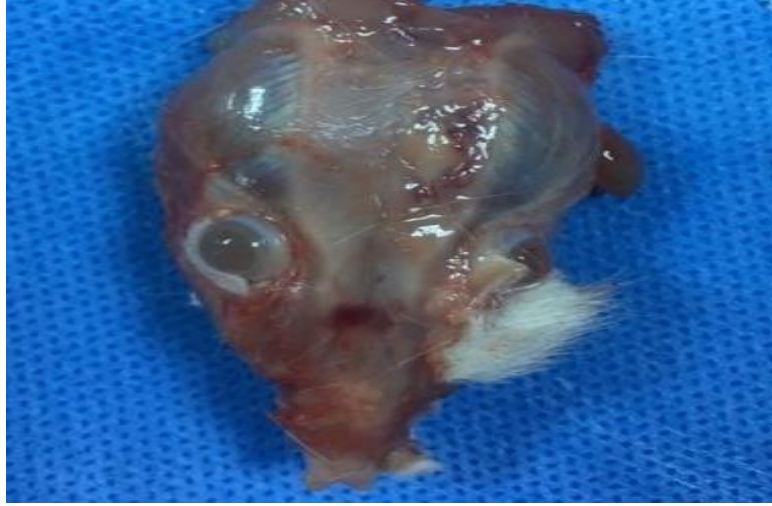


Şekil 14. 4. hafta deney grubunun makroskobik görüntüsü



Şekil 15. 8. hafta kontrol grubunun makroskobik görüntüsü





Şekil 16. 8. hafta deney grubunun makroskobik görüntüsü

#### **Dekalsifikasyon Metodu ve Histopatolojik Metot**

Nekropsi uygulaması sonucu histopatolojik inceleme yapmak amacıyla alınan kemik dokuları %10'luk formalin solüsyonu içinde 48 saat tespit edildikten sonra, dekalsifikasyon amacıyla kullanılan solüsyon olan osteosot (Merc, HC313331, made in Germany) içerisinde 96 -120 saat bekletililerek dokuların yumuşaması sağlandı. Daha sonra akan çeşme suyunda 24 saat yıkanması yapıldı. Doku takibinde sırasıyla % 80'lik alkol (12 saat x 2 defa), % 90'lik alkol (12 saat x 2 defa), % 96'lik alkol (12 saat x 2 defa), % 100'lik alkol (12 saat x 2 defa), kloroform (5 saat x 3 defa), sıvı parafin (12 saat) işlemlerinden geçtikten sonra parafin bloklara gömüldü. Her bloktan 4 mm kalınlığında olacak şekilde kesitler alınıp lam üzerinde preparatlar hazırlandı.

Histopatolojik değerlendirme için hazırlanan bu preparatlar HE, MT ve CR ile boyanıp ışık mikroskobu altında incelendi.<sup>4,5</sup>

Histopatolojik olarak gruplara ait kesitlerin mikroskobik değerlendirilmesinde anjiyogenez, nekroz, mononükleer hücre infiltrasyonu, granülasyon dokusu, fibrozis ve osteoblastik aktivite durumları incelenerek yok ( ), hafif (+), orta (++) ve şiddetli (+++) olacak şekilde skorlanarak değerlendirilip resimler çekildi.

#### **İmmünohistokimyasal Metot**

İmmunperoksidaz değerlendirme amacıyla adhezivli (poly-L-Lysin) lamlara alınan tüm kesitler, ksilol ve alkol serilerinden sırasıyla geçirilerek, deparafinize ve dehidre edildi. Sonrasında distile suda 5 dk yıkandı. Fosfat buffer solüsyonu (PBS, pH 7.2) ile 5 dk yıkandı, sonrasında % 3'lük H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>'de 10 dk tutularak endojen peroksidaz inaktive edildi. PBS'de 5-10 dk yıkanmasının ardından, nonspesifik zemin boyanmasını önlemek amacıyla tüm primer ve sekonder antikorlarla uyumlu olan Protein blok ile 5 dk inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda doku kesitleri üzerinde kalan blok solüsyonunun fazlası döküldü ve sonra yıkanma yapılmadan primer antikorlar olan TGF-β1 antikor (SC-130348), BMP-2 antikor (SC-137087) ve IL-6 Antikor (SRB54 T-83168) damlatıldı ve PBS ile yıkandı. Primer antikora uygun olacak şekilde 1 saat oda sıcaklığında ve 1 gece +4 C'de bekletildi. PBS ile 2 kez 5'er dk olacak şekilde yıkanıp, biotinize sekonder antikor ile oda sıcaklığında

10-30 dk. inkube edildi. PBS ile tekrar yıkanan kesitler, streptavidin-peroksidaz içinde 10-30 dk. bekletildikten sonra PBS ile aynı şekilde yıkandı. Yıkama işleminin ardından kesitlere 3-3 Diaminobenzidine (DAB) kromojen damlatılarak kromojeni almasına göre 5-10 dk. bekletildi. Zemin boyanması için Mayer's hematoksilende 1-2 dk. tutulduktan sonra musluk suyunda yıkandı. Ardından alkol ve ksilol serilerinden geçirilerek lamelle kapatıldı ve ışık mikroskobu (Leica DM 1000) ile incelendi. Kesitler immün pozitifliklerine göre yok (-), hafif (+), orta (++) ve şiddetli (+++) olarak değerlendirildi.<sup>6,7</sup>

### **Biyokimyasal Metot**

Her rattan sakrifikasyon anında biyokimyasal değerlendirmeler için intrakardiyak teknik ile enjektör yardımıyla alındı. Tek bir rat için enjektörde bulunan kan biyokimyasal incelemeler için iki ayrı ependorf tüplerine alındı.

İlk ependorf tüpüne konulan kanlar, ALT, AST, Ca ve P düzeylerini tespit etmek için santrifüj cihazına yerleştirilerek santrifüj edilmiştir (2000 rpm, 15 dk). Elde edilen serumlar analiz edilmeden önce -80 ° C dondurucuda saklandı. Serumlar bu biyokimyasal parametreler için incelendi.<sup>8,9</sup>

Diğer ependorf tüpüne konulan kanlar ise, Malondialdehit (MDA) ve glutatyon (GSH) seviyelerinin test etmek için, 4 ° C'de 15 dakika boyunca 1000 g'de santrifüj edildi. Kanların MDA seviyeleri Placer ve ark.<sup>10</sup> tarafından tanımlanan tiyobarbitürik asit reaksiyonu yöntemi baz alınarak ölçüldü ve değerler nmol/ml olarak hesaplandı. Yine kanların GSH seviyeleri, Sedlak ve Lindsay<sup>11</sup> tarafından tanımlanan metot referans alınarak 412 nm'de belirlenmiştir ve GSH seviyeleri, nmol /ml olarak hesaplandı.<sup>8,12,13</sup>

### **İstatiksel Analiz**

Histopatolojik incelemede semikantitatif olarak elde edilen verilerin gruplar arasındaki farklılıkların analizi için nonparametrik testlerden Kruskal-Wallis testi, ikili grupların mukayesesi için Mann Whitney U testi kullanıldı. Bu istatistik analizleri için SPSS 13.0 paket programı kullanıldı. Çalışma kör olarak farklı patolojiler tarafında değerlendirildi her bir rata ait dokularda 5 farklı bölgeden incelemeler ve sayımlar yapılarak histopatolojik bulgular skorlandı. İmmunhistokimyasal bulgular ZEISS Microscope ZEN imaging Software programında analiz edilerek skorlanmıştır.

Biyokimyasal bulgular olan AST, ALT, Ca, P belirteçleri için; farklı zaman dilimlerindeki gruplar arasındaki farklılığın değerlendirilmesinde parametrelerin doğrusal olarak yayılmamasından dolayı Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Deney gruplarının 3 farklı zaman dilimindeki biyokimyasal değerleri arasındaki farklılığın değerlendirilmesinde ise Kruskal-Wallis testi kullanılmış, anlamlı farklılık bulunan değerlerde ise ikili karşılaştırma sonucu farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlenmiştir.

Biyokimyasal bulgular olan MDA ve GSH için tüm analizler SPSS (sürüm 13.0; IBM SPSS Co) yazılım programında yapılmıştır. Tüm veriler ortalama ± standart sapma (SD) olarak ifade edildi. Tek yönlü ANOVA kullanılarak anlamlılık düzeyleri ve istatistiksel farklar belirlendi ve gruplar arasındaki farklılıkları belirlemek için Duncan'ın post hoc testi kullanıldı. Farklılıklar, p <0.05 olduğunda anlamlı kabul edildi.

### **BULGULAR**

Histopatolojik olarak gruplara ait kesitlerin mikroskobik değerlendirilmesinde, ossifikasyon, anjiyogenez, nekroz, mononükleer hücre infiltrasyonu, granülasyon dokusu,

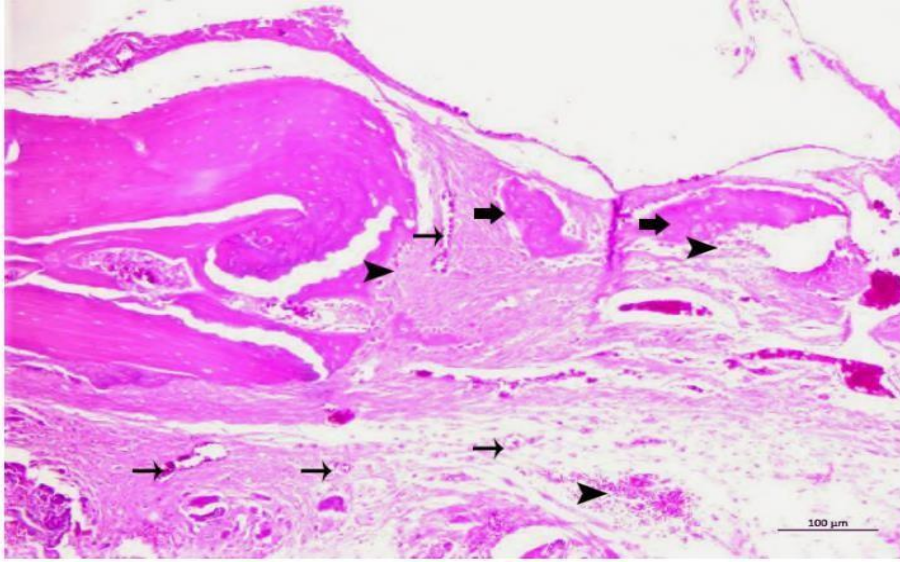
anjiogenezis, osteoblastik aktivite ve fibrozis durumları incelenerek ‘ -, +, ++, +++ ‘ olarak skorlanmıştır.

## HEMATOKSİLEN-EOZİN BOYAMA

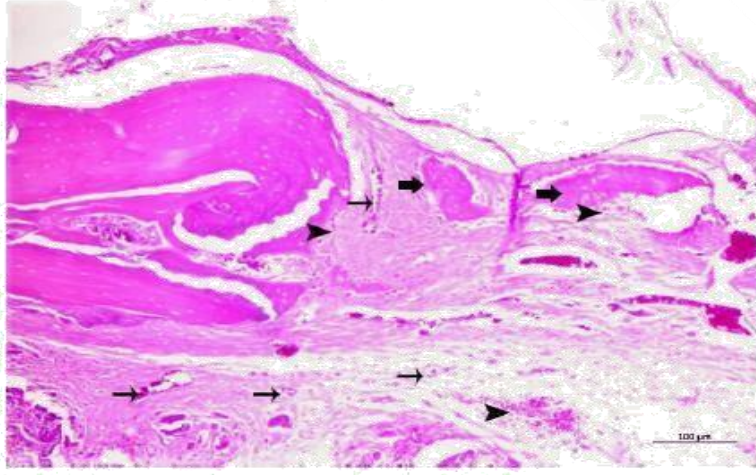
### 2. Hafta Kontrol

Tablo 1. Kalvaryal kemikte 2.haftadaki histopatolojik bulguların skorlanması

	Kontrol grubu	Deney grubu
Nekrozis	+++	+
Mononükleer hücre infiltrasyonu	+++	+++
Granülasyon dokusu	++	+++
Vaskülarizasyon	++	+++
Osteoblastik aktivite	+	++



Şekil 17.Hafta deney grubu, şiddetli düzeyde anjiogenezis (ince oklar), şiddetli düzeyde mononükleer hücre infiltrasyonları (okbaşları), osteoblastlarda orta düzeyde proliferasyon (kalınoklar)

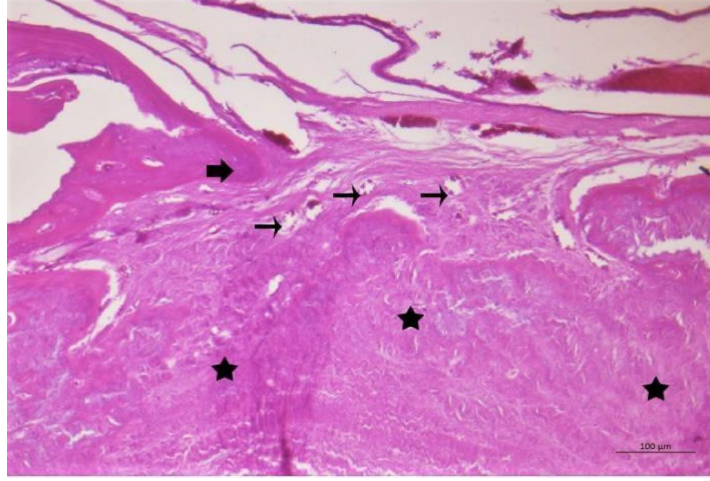


Şekil 18. 2.Hafta kontrol grubu, orta düzeyde anjiogenezis (ince oklar),şiddetli mononükleer hücre infiltrasyonları(okbaşları),osteoblastlarda hafif düzeyde proliferasyon(kalın oklar)

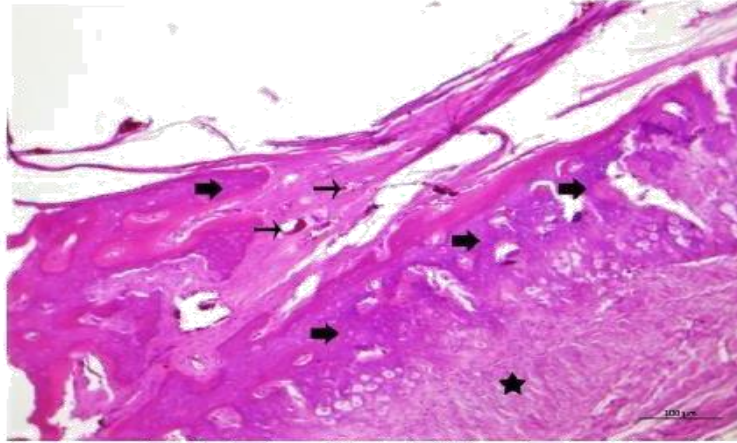
#### 4. Hafta Kontrol

Tablo 2. Kalvaryal kemikte 4.haftadaki histopatolojik bulguların skorlanması

	Kontrol grubu	Deney grubu
İnflamasyon	Az	Az
Granülasyon dokusu	+++	++
Anjiogenezis	++	+
Osteoblastik aktivite	++	+++
Fibröz doku oluşumu	+++	++



Şekil 19. 4. Hafta kontrol grubu, orta düzeyde anjiogenezis (ince oklar), osteoblastlarda hafif düzeyde proliferasyon (kalın oklar), şiddetli düzeyde granülasyon dokusu (yıldız)

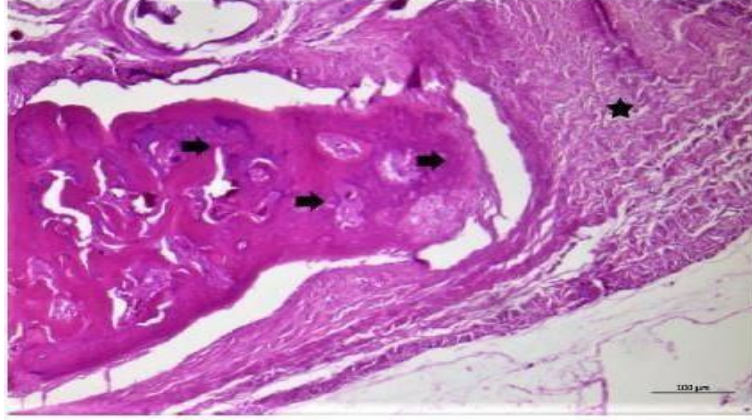


Şekil 20. 4. Hafta deney grubu, hafif düzeyde anjiogenezis (ince oklar). Osteoblastlarda şiddetli düzeyde proliferasyon (kalın oklar),orta düzeyde granülasyon dokusu (yıldız)

## 8. Hafta Kontrol

Tablo 3. Kalvaryal kemikte 8. haftadaki histopatolojik bulguların skorlanması.

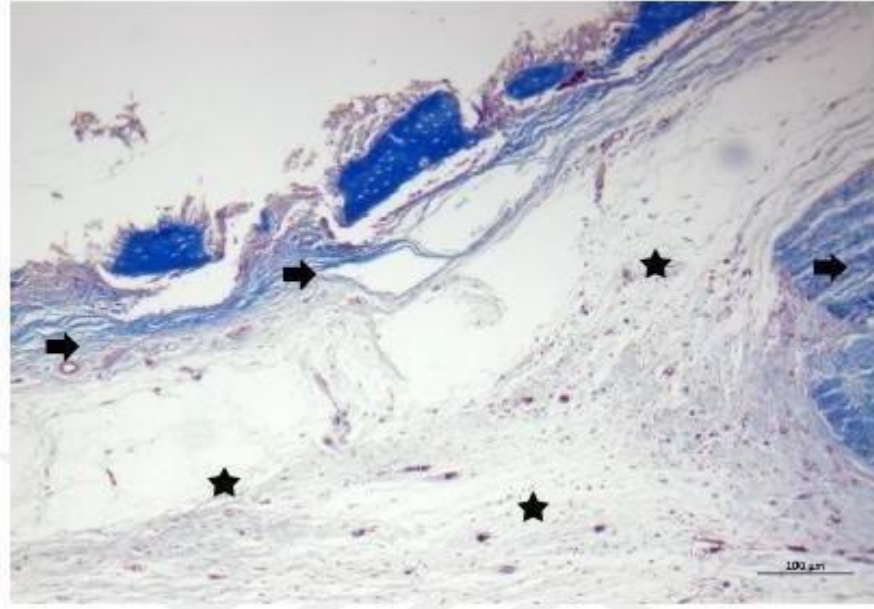
	Kontrol grubu	Deney grubu
Granülasyon dokusu	++	+
Osteoblastik aktivite	++	+++



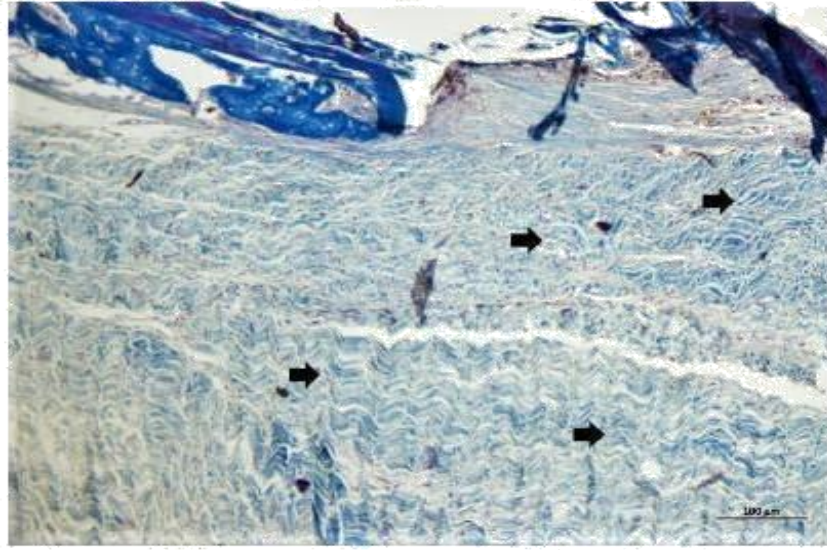
Şekil 21. 8. Hafta kontrol grubu, osteoblastlarda orta düzeyde proliferasyon(kalın oklar), orta düzeyde granülasyon dokusu (yıldız)

## MASSON TRİKROM BOYAMA

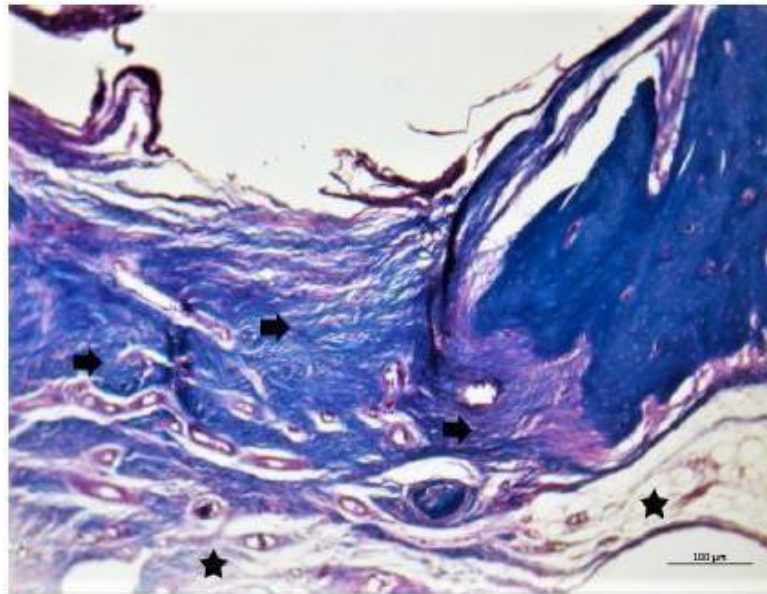
### 2. Hafta Kontrol



Şekil 22. 2. Hafta kontrol grubu, sıkı granülasyon dokusu(kalın oklar), orta düzeyde gevşek bağ dokusu (yıldız) Masson Trikrom

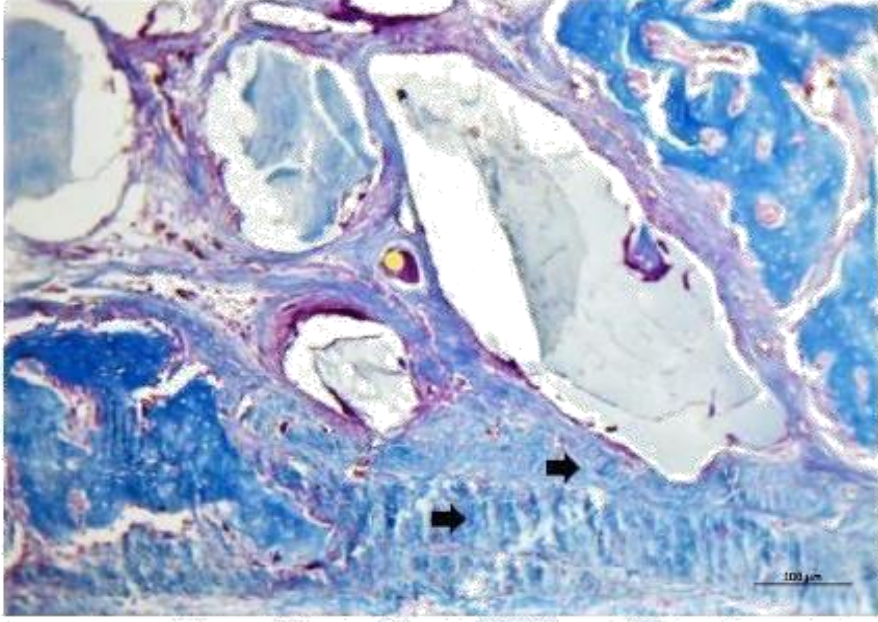


Şekil 23. 2.Hafta deney grubu, ő iddetli düzeyde sıkı granülasyon dokusu(kalın oklar),  
Masson Trikrom



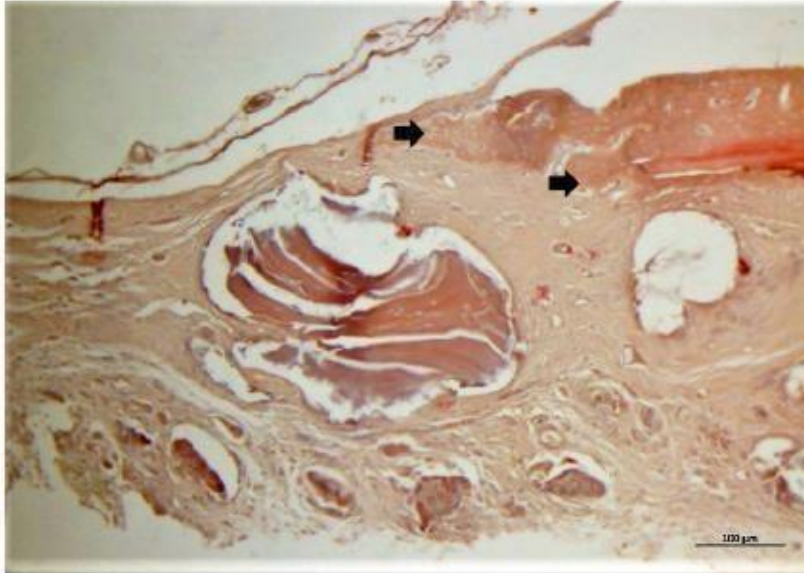
#### 4. Hafta Kontrol

Şekil 24. 4. Hafta kontrol grubu, şiddetli düzeyde sıkı granülasyon dokusu(kalın oklar), çok  
hafif düzeyde gevşek bağ dokusu (yıldız) Masson Trikrom



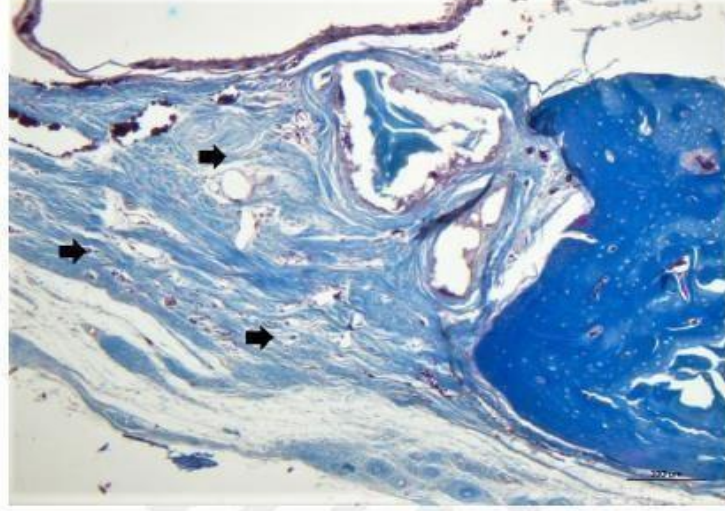
Şekil 25. 4.Hafta deney grubu, orta düzeyde sıkı granülasyon dokusu(kalın oklar), Masson Trikrom

### 8.Hafta Kontrol



Şekil 26. 8. Hafta kontrol grubu, orta düzeyde sıkı granülasyon dokusu (kalın oklar), Masson Trikrom

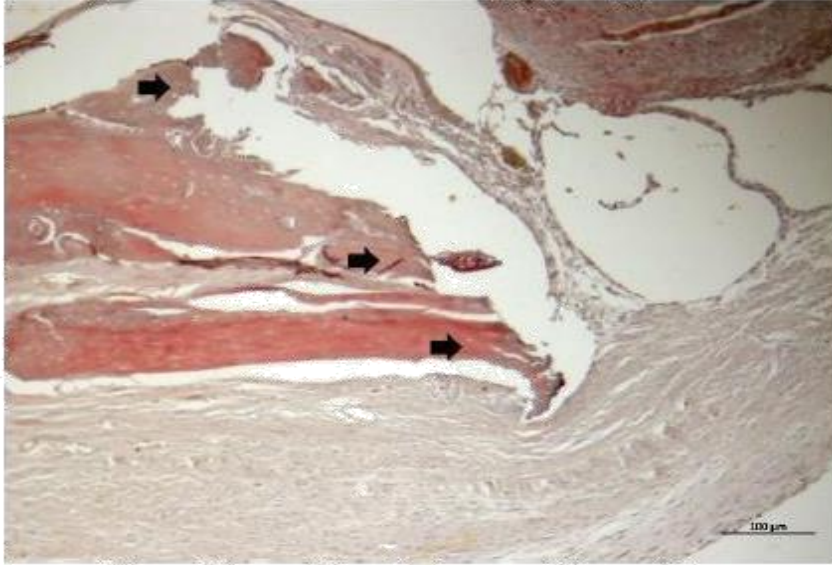




Şekil 28. 2. Hafta kontrol grubu, hafif düzeyde osteoblastik aktivite(kalın oklar), Congo Red

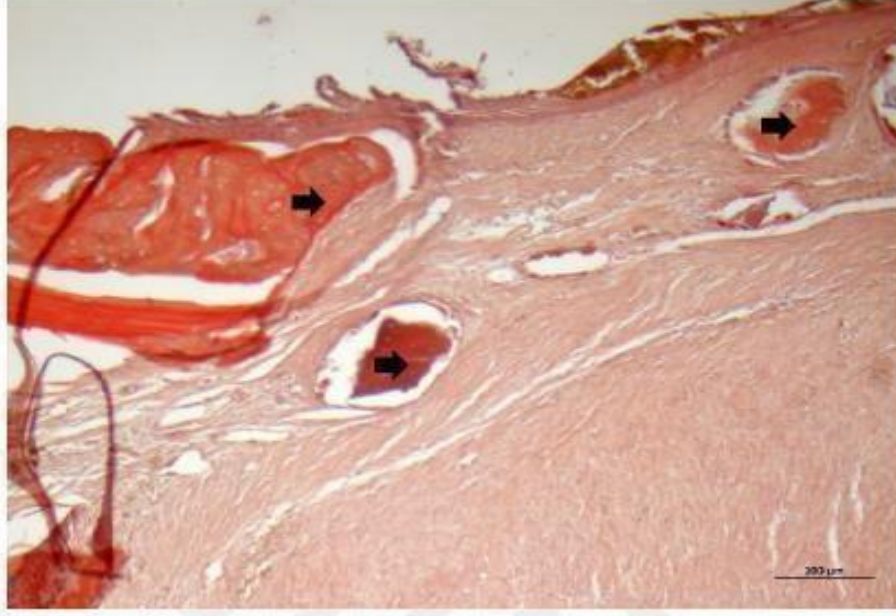
## CONGO RED BOYAMA

### 2. Hafta Kontrol

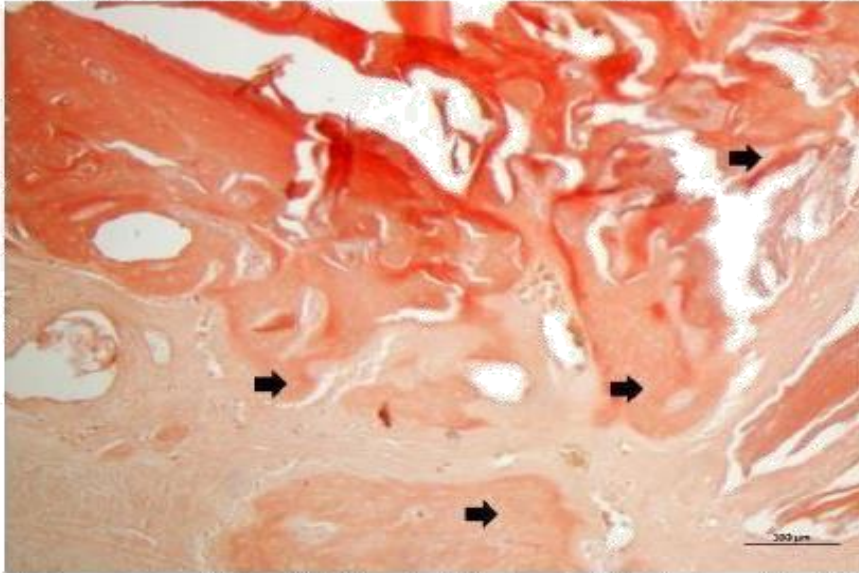


Şekil 29. 2.Hafta deney grubu, orta düzeyde osteoblastik aktivite(kalın oklar), Congo Red

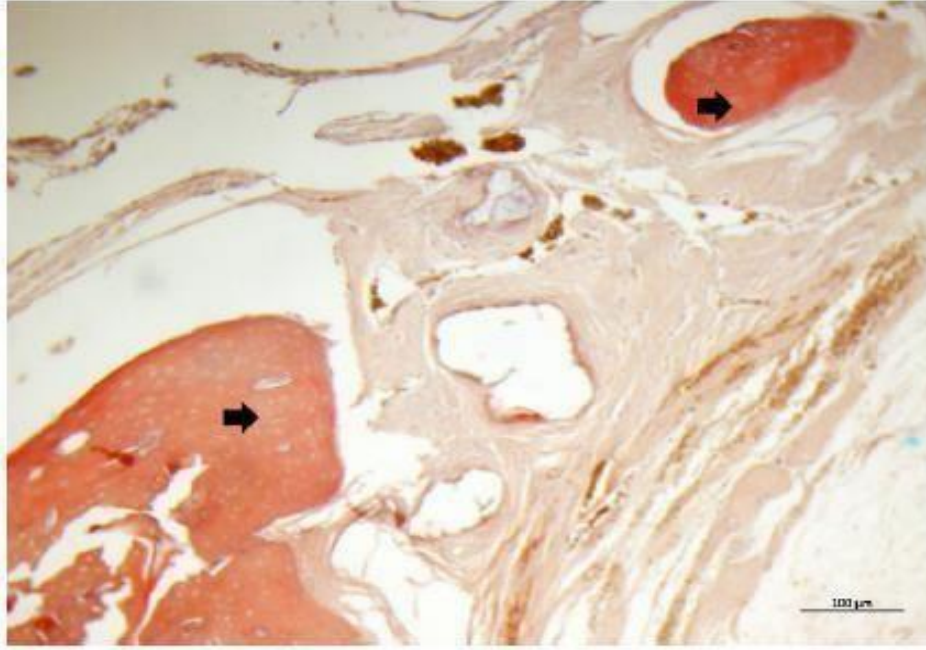
#### 4. Hafta Kontrol



Şekil 30. 4. Hafta kontrol grubu, orta düzeyde osteoblastik aktivite(kalın oklar), Congo Red

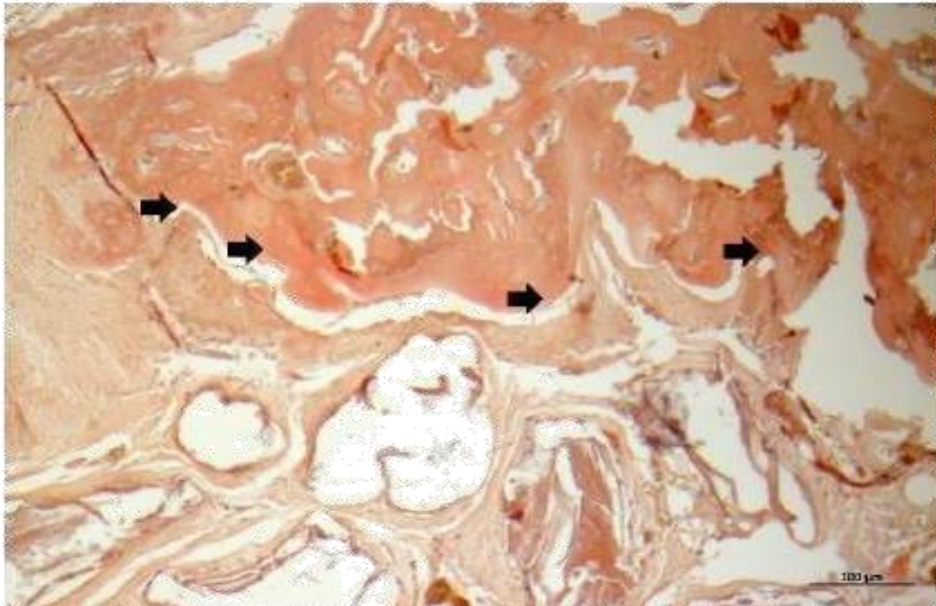


Şekil 31. 4. Hafta deney grubu, şiddetli düzeyde osteoblastik aktivite (kalmoklar),Congo Red



### 8. Hafta Kontrol

Şekil 32. 8. Hafta kontrol grubu, orta düzeyde osteoblastik aktivite(kalın oklar), Congo Red



Şekil 33. 8.Hafta deney grubu, şiddetli düzeyde osteoblastik aktivite(kalın oklar), Congo Red,

## TARTIŞMA

Kemik doku üzerinde inceleme yapan bir çok araştırmacı, onarımı hızlandırmak ya da rekonstrüksiyonu sağlamak amacıyla kullanılabilecek greft veya benzeri alloplastik materyallerin, çok daha hızlı ve çok daha düşük komplikasyon oranıyla kemikle bütünleşmesine olanak sağlayacak yöntemler üzerinde çalışmışlardır. Özellikle maksillofasiyal alan cerrahilerinde büyük kemik kayıplarının onarımı zor olmaktadır. Araştırmacılar, kemik onarımı ile ilgili problemleri gidermek amacıyla hayvansal deney modelleri oluşturarak bunlar üzerinde çalışmalar yapmaktadırlar.<sup>14,15</sup>

Kemik defekt onarımını değerlendirmek amacıyla literatürde farklı defekt modelleri üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Deneysel çalışmalarda sıklıkla kullanılan femur kemik defekt modeli, osteoindüktif veya osteokondüktif ya da daha farklı yapıdaki materyallerin salınım perfüzyon özelliklerinin değerlendirilmesi için uygun bir kullanıma sahip uzun kemik modelidir.<sup>16,17</sup> İstenilen osteojenik ajanın yerleştirilebildiği radius kemik defekt modeli ise, distraksiyon ya da mekanik veya fonksiyonel testlerin uygulanabilirliği açısından avantajlıdır.<sup>14</sup> Çok sık kullanılan bir model olmayan zigoma kemik defekt modeli, fasiyal bölgedeki defektlerin incelendiği çalışmalarda alternatif bir model olarak kullanılmaktadır.<sup>15</sup>

Deneysel çalışmalarda en çok kullanılan model, tavşan ve sıçan kafatası defekt modelidir. Histing ve ark. rat ve farelerin kemik defekt modellerinde haversian kanal sistemine sahip olmamalarından dolayı eksik görülmelerine rağmen, küçük boyutlarda avantajlar düşünüldüğünde, sunulan çalışmada deney hayvanı olarak rat tercih edilmiştir.<sup>18</sup> Morfolojik ve embriyolojik olarak bir membran sürecinden gelişen kalvaryaya, membranöz yolla gelişen yüz kemikleriyle benzerlik göstermesinden, anatomik olarak iki kortikal tabaka içermesinden ötürü mandibulayla benzer olmasından,<sup>19</sup> fizyolojik olarak atrofik bir mandibulayı andırmasından dolayı maksillofasiyal deneysel cerrahi uygulamalarının önemli bölgelerinden biri olarak görülen bir kemik defekt modelidir.<sup>20</sup> Kalvaryal defekt modeli, standart defektlerin tek tip ve tekrar oluşturulabilmesi, ameliyat sırasında işlem yapılırken ve bu defektlerin histolojik, radyografik analizi sırasında kolaylık sağlaması, anatomik lokasyonunun kolay ulaşılabilir olması, duranın ve alttaki cilt yapısının biometaryaller için eksternal ve internal fiksasyon gerekmeden yeterli desteği sağlaması, greftlenmiş bölümlerin kontrolle karşılaştırılabilmesinin mümkün olması gibi sebeplerden dolayı araştırmacılar arasında yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>21</sup> Parietal bölgede oluşturulan defektlerin tabanında bulunan dura materin ve periostun osteoprogenitör hücreleri içerdiği dolayısıyla da duranın kemikleşmede etkin rol oynadığı rapor edilmiştir.<sup>22</sup> Tüm bu avantajlar, sunulan çalışmada rat kalvaryal defekt modelinin tercih edilmesinde rol oynamıştır.

Deneysel hayvan modeli olarak seçilen ratların, insandakinin iki katı hızda kemik onarımına sahip olmalarından dolayı çalışma süresi kısaltılmaktadır.<sup>23</sup> Ratlardaki kemik dikkate alındığında 8 haftalık bir süre, ölçülebilir kemik onarımının yapılabilmesi için yeterli bir zaman olarak gösterilmiştir.<sup>24,25</sup> Erken dönem yeni kemik oluşumunun, osteoblastik proliferasyon ve kollajen yapımı dikkate alınarak incelendiği birçok çalışmada genellikle ratlar ilk olarak ikinci haftada sakrifiye edilmişlerdir.<sup>26,27</sup> Yeni oluşan kemiğin artışı ve kalsifiye olmaya başlamasını görmek amacıyla birçok çalışmada 4. hafta değerlendirme, 8. hafta ise son değerlendirme dönemi olarak seçilmiştir.<sup>28,29</sup> Tüm bu nedenlerden dolayı sunulan çalışmada, literatürle uyumlu olarak değerlendirme zamanlamaları 2., 4. ve 8. hafta olarak seçilmiştir.

Kemik dokuda onarım potansiyeli güçlü olmasına rağmen, bazı durumlarda defekt boyutunun büyüklüğünden kaynaklanan rejenerasyon yetersizliği meydana gelmektedir. Bunun sebebi ise, defektin etrafındaki bağ dokudaki hücre proliferasyonu ve migrasyonunun kemik dokusundan daha hızlı gerçekleşerek bağ dokunun defekt bölgesini işgal etmesidir. Bundan dolayı, defekt bölgesinde iskelet görevi üstlenen kemik greftlerinin kullanımı üzerine çalışmalar yapılmaktadır.<sup>30</sup>

Kemik defektlerinin onarımı için geleneksel olarak uygulanan otojen kemik grefti altın standarttır. Ancak iyileşmesindeki yüksek başarısına rağmen sınırlı miktarda ulaşım, donör bölge problemi, ikinci bir cerrahi alanı gerektirmesi gibi dezavantajlarından dolayı araştırmacıları alternatif yöntemlere yönlendirmiştir. Günümüzde alternatif olarak kullanılabilen materyaller; ksenogreft, allogreft ve alloplastik greft gibi materyalleri kapsamaktadır.<sup>3,31</sup>

Alıcı ve vericinin farklı türlerden olduğu ksenogreftler, çoğunlukla memeli hayvanlardan (at, sığır, domuz gibi) ya da mercanlardan elde edilir. En çok tercih edilen türü ise sığır kaynaklı greftlerdir.<sup>32</sup> Yapılan deneysel incelemelerde bu greft türünün ideal bir yapı iskeleti olduğu gösterilmiştir.

Alıcı sahadaki osteojenik hücrelerin rehberliğinde kemikte büyüme başlangıcı olmaktadır ve greft partiküllerini bir araya getiren daha sonrasında lameller kemiğe dönüşecek olan örgü kemikten meydana gelen köprüler oluşmaktadır.<sup>33,34</sup> İnsan kansellöz kemiğine yapısal olarak çok benzeyen sığır kaynaklı ksenogreftler, osteokondüksiyon ve biyouyumluluk özelliklerine sahip olmasından dolayı günümüzde çeşitli cerrahi operasyonlarda sıkça kullanılmaktadır.<sup>35,36</sup> Ksenogreftlerin hızlı bir biçimde konakçı kemikle yer değiştirdiğini gösteren raporlara karşın çok yavaş bir şekilde rezorbe olduğu veya hiç rezorbe olmadan uzun süre varlığını sürdürebileceğini savunan çalışmalar daha baskındır.<sup>37,38</sup> Ksenogreftlerin blok formları, plastik ve rekonstrüktif cerrahi ile maksillofasial cerrahide onlay greftleme için kullanılırken, granül formları periodontal kemik defektlerinde, çekim soketlerinde ve küçük kist cerrahilerinde başarılı bir şekilde hem fonksiyonel hem de estetik kayıplarda kullanılmaktadır. Daha güçlü materyallerle kombine olarak da kullanılabilirler.<sup>39,40</sup> Tüm bu avantajlarıyla beraber maksillofasial cerrahide en çok kullanılan greft materyali olması göz önüne alınarak sunulan çalışmada ksenogreft, greft materyali olarak seçilmiştir.

Diğer taraftan, kullanılan greft materyali kadar önemli olan bir konu uygulanan greft materyalinin alıcı bölgedeki stabilizasyonudur. Greftin alıcı bölgedeki stabilizasyonu, defekt onarımı, kemik rejenerasyonu veya kemik ogmentasyonu için, kullanılan materyalin kemikleşme potansiyeli veya yeni oluşacak kemik yapıya izin vermesi açısından son derece önemlidir. Greftin alıcı bölge içindeki stabilitesini sağlamak için, kullanılan en önemli yöntemlerden biri greft fiksasyonu sağlanarak alıcı ve greft ara yüzünde artmış bir sıkışma kuvveti ile greftin stabilize edilmesidir.<sup>41</sup> Greftin yetersiz stabilitesi, rekonstrüksiyonun çökmesine, psödotozise, deformitenin rekürrensine yol açabilir.<sup>42</sup> Kemiğin tek ya da kombine biyomateryallerle greftlenmesi, mekanik stabilite için yapısal açıdan büyük öneme sahiptir ve greft kullanımı kemik onarımındaki yanıtta, kemik stimülasyonunu ve güçlendirilmesini içerecek şekilde geliştirilmiştir.<sup>41</sup> Bu konuyla ilgili araştırmalar hala devam etmektedir.

Bu güncel biyomateryallerden biri olan ve eksojen olarak uygulanabilen kollajen biyomateryalinin; çeşitli biyolojik aktivitelere sahip olduğu, immünoterapetik ve osteoindüktif faktörler için (BMP, TGF, IGF ve FGF gibi) saklayıcı ajan olduğu, adezyonu, proliferasyonu,

diferansiasyonu teşvik ettiği, osteokondüktif özellikte olduğu, TGF  $\beta$  ve BMP'ler de dahil olmak üzere kemiği düzenleyici büyüme faktörlerine ve matris proteinlerine bağlandığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.<sup>43,44</sup> Özellikle bu bağlanma osteoblastik diferansiasyonun gerçekleşmesini sağlayabilir. Kollajenin sahip olduğu bu gibi özelliklerden dolayı, kemik defekti iyileşmesi üzerine olan etkilerini değerlendirmek için çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. Bazı araştırmacılar kollajenin osteogenezi arttırdığına ait herhangi bir kanıt bulamamışlardır.<sup>45</sup> Buna rağmen bazı araştırmacılar tarafından ise lokal uygulanan kollajenlerin, doku onarımında etkili olduğu bildirilmiştir.

Yine birçok araştırmacı, kollajenin vücut tarafından tolere edilebildiği ve nontoksik bir materyal olduğunu, ayrıca çok güçlü hemostatik etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir.<sup>46,47</sup> Aynı zamanda stabilizasyonun artırılması amacıyla kollajen içerikli çeşitli ürünler hali hazırda kullanıma sunulmaktadır.

Sunulan çalışmanın 2. haftasında kollajen modellerinde gözlenen yüksek seviyedeki anjiogenezis mevcut hücre ve aktiviteleri için gerekli besin ve oksijen ihtiyacının fazlalığının ve dolayısıyla yüksek bir iyileşme performansının kanıtı olabilir. Kemik onarımında kanlanmanın iyi olduğu bölgelerdeki hücreler osteoblastlara dönüşerek yavaş yavaş trabekülasyonu başlatırlar.<sup>48</sup> Kontrol grubuna kıyasla 4.haftada, kollajen modellerinde çok daha az seviyelerde gözlenen anjiogenezisin sebebinin, deney grubunda vaskülarizasyonun gerçekleştiği iyileşmenin erken aşamalarının çoktan aşıldığının ve vasküler ağ içerisindeki membranöz ossifikasyonun gittikçe büyümesinin olduğu kanaatindeyiz.

## SONUÇ

Greft maddelerine mekanik stabilite sağlamak amacıyla sunulmuş eksojen tip I ve III kollajen içeren jel materyalinin kemik iyileşmesi üzerine olan etkisini, toksisitesini ve oksidan antioksidan dengesine olan etkisini değerlendirmeyi amaçlayan sunulan çalışmanın sonucunda bu eksojen kollajen jel materyalinin;

1. Granülasyon dokusunun proliferasyonunu, organizasyonunu ve gelişimini hızlandırarak, fibrotik doku oluşumunun azalmasını ve erken dönemde anjiogenezisin artmasını sağlayarak kemik iyileşme ve rejenerasyonun gelişmesine zemin hazırlayabileceği,
2. Örgü ve lameller kemik oluşum hızını ve miktarını artırarak hızlı ilerleyen mineralizasyon ve şekillenme sürecine katkı sağlayabileceği,
3. Tüm iyileşme periyodu boyunca, kemik gelişim ve onarımında büyük role sahip olan osteoblastik hücrelerde artış sağlayarak iyileşme safhalarının hızlanmasında, osteoid dokunun daha hızlı oluşmasında ve kalsifikasyonun çok daha erken ortaya çıkmasında rol oynayabileceği,
4. Osteoindüktif bir faktör olan, osteoblastik aktivenin hızlanmasında ve kemik rejenerasyonun gelişmesinde rol alan BMP 2'nin ekspresyonunu arttırdığı,
5. Osteoblastik aktivitenin hızlanmasında, hücre göçü ve kondrogenезisin düzenlenmesinde, kemik remodelasyonunun gelişmesine katkı sağlayan TGF  $\beta$ 1'in ekspresyonunu iyileşmenin erken dönemlerinde arttırdığı, geç dönemlerinde ise azalttığı,
6. Osteoblastik aktiviteyi, lameller kemik oluşumunu, kallusun remodelizasyonu ve olgunlaşmasını hızlandırdığı düşünülen IL 6'nın ekspresyonunu erken dönemde arttırdığı, geç dönemlerinde ise azalttığı,

7. Yabancı cisim reaksiyonuna sebep olmayan, oksidan ve antioksidan sistemindeki dengeyi bozmayan bir madde olabileceği,
8. Partiküler greft uygulamaları esnasında manipülasyonu kolaylaştırarak daha kısa sürede ve pratik bir uygulama sağlayabileceği,
9. Deneysel olarak gerç ekleştirilen bu ç alışmanın klinik çalışmalar ile desteklenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. Raghoobar G, Meijer G, Smeele L. Reconstruction of defects in the oral and maxillofacial region. A review of the various options for treatment. *Nederlands Tijdschrift Voor Tandheelkunde* 2007;114:47-53.
2. Hollinger JO, Surgery R. Osteogenesis in Cranial Defects: Reassessment of the Concept of Critical Size and the Expression of TGF- $\beta$  Isoforms *Plastic and Reconstructive Surg* 2000; 106:372.
3. Misch CE, Dietsch F. Bone-grafting materials in implant dentistry. *Implant Dent* 1993;2:158-167.
4. Yildirim S, Oto G, Comba B, Ekin S, Cinar DA. An investigation of the protective effects of resveratrol on some biochemical parameters and histopathological findings in experimentally-induced chronic fluorosis in rats. *Fluoride* 2017;50:365-373.
5. Yildirim S, Ekin S, Huyut Z, Oto G, Comba A, Uyar H, Sengul E, Cinar A. Effect Of Chronic Exposure To Sodium Fluoride And 7, 12-Dimethylbenz [A] Anthracene On Some Blood Parameters And Hepatic, Renal, And Cardiac Histopathology In Rats. *Fluoride* 2018;51.
6. Geyikoglu F, Koc K, Colak S, Erol HS, Cerig S, Yardimci BK, Cakmak O, Dortbudak MB, Eser G, Aysin F. Propolis and its combination with boric acid protect against ischemia/reperfusion-induced acute kidney injury by inhibiting oxidative stress, inflammation, DNA damage, and apoptosis in rats. *Biological Trace Element Research* 2019;192:214-221.
7. Gozeler MS, Akdemir FNE, Yildirim S, Sahin A, Eser G, Askin S. Levosimendan ameliorates cisplatin-induced ototoxicity: Rat model. *Internat J Pediatric Otorhinolaryngology* 2019;122:70-75.
8. Turk E, Kandemir FM, Yildirim S, Caglayan C, Kucukler S, Kuzu M. Protective effect of hesperidin on sodium arsenite-induced nephrotoxicity and hepatotoxicity in rats. *Biological Trace Element Res* 2019;189: 95-108.
9. Bülbül G, Mıs L, Şengül E, Yıldırım S, Çelebi F, Çinar A. Protective effects of Naringin on liver enzymes (AST, ALT, ALP) and histopathology in Cyclophosphamide-induced rats. *Atatürk Üniv Veteriner Bil Derg* 2018;13:182-190.
10. Placer ZA, Cushman LL, Johnson BC. Estimation of product of lipid peroxidation (malonyl dialdehyde) in biochemical systems. *Analytical Biochemistry* 1966;16:359-364.
11. Sedlak J, Lindsay RH. Estimation of total, protein-bound, and nonprotein sulfhydryl groups in tissue with Ellman's reagent. *Nalytical Biochemistry* 1968;25:192-205.

12. Kandemir FM, Yildirim S, Caglayan C, Kucukler S, Eser G. Protective effects of zingerone on cisplatin-induced nephrotoxicity in female rats. *Environment Science and Pollution Res* 2019;26:22562-22574.
13. Sengul E, Gelen V, Yildirim S, Tekin S, Dag Y. The Effects of Selenium in Acrylamide-Induced Nephrotoxicity in Rats: Roles of Oxidative Stress, Inflammation, Apoptosis, and DNA Damage. *Biological Trace Element Res* 2020:1-12.
14. Bodde EW, Spauwen PH, Mikos AG, Jansen JA. Closing capacity of segmental radius defects in rabbits. *Journal of Biomedical Materials Research Part A: 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* 2008;85:206-217.
15. Kim MG, Shin DM, Lee SW. The healing of critical-sized bone defect of rat zygomatic arch with particulate bone graft and bone morphogenetic protein-2. *J Plastic Reconstructive & Aesthetic Surgery* 2010;63:459-466.
16. Bodde EW, Spauwen PH, Mikos AG, Jansen JA. Closing capacity of segmental radius defects in rabbits. *Journal of Biomedical Materials Research Part A: 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* 2008;85:206-217.
17. Kim MG, Shin DM, Lee SW. The healing of critical-sized bone defect of rat zygomatic arch with particulate bone graft and bone morphogenetic protein-2. *J Plastic Reconstructive & Aesthetic Surgery* 2010;63:459-466.
18. Histing T, Garcia P, Holstein J, Klein M, Matthys R, Nuetzi R, Steck R, Laschke M, Wehner T, Bindl R. Small animal bone healing models: standards, tips, and pitfalls results of a consensus meeting. *Bone* 2011;49:591-599.
19. Frame JW. A convenient animal model for testing bone substitute materials. *J Oral Surgery* 1980;38:176-180.
20. Prolo DJ, Gutierrez RV, DeVine JS, Oklund SA. Clinical utility of allogeneic skull discs in human craniotomy. *Neurosurgery* 1984;14:183-186.
21. Ozdemir H, Toker H, Balci H, Ozer H. Effect of ozone therapy on autogenous bone graft healing in calvarial defects: a histologic and histometric study in rats. *Archives Oral Biology* 2013;48:722-726.
22. Greenwald JA, Mehrara BJ, Spector JA, Chin GS, Steinbrech DS, Saadeh PB, Luchs JS, Paccione MF, Gittes GK, Longaker MT. Biomolecular mechanisms of calvarial bone induction: immature versus mature dura mater. *Plastic Reconstructive Surg* 2000;105:1382-1392.
23. Phillips A. Overview of the fracture healing cascade. *Injury* 2005;36:S5-S7.
24. Hobar PC, Schreiber JS, McCarthy JG, Thomas PA. The role of the dura in cranial bone regeneration in the immature animal. *Plastic Reconstructive Surg* 1993;92:405-410.





25. Krebsbach PH, Mankani MH, Satomura K, Kuznetsov SA, Robey PG. Repair of craniotomy defects using bone marrow stromal cells. *Transplantation* 1998;66:1272-1278.
26. Liu W, Kang N, Dong Y, Guo Y, Zhao D, Zhang S, Zhou L, Seriwatanachai D, Liang X, Yuan Q Effect of resorbable collagen plug on bone regeneration in rat critical-size defect model. *Implant Dent* 2016;25:163-170.
27. Nannmark U, Azarmehr I. Collagenated Cortico-Cancellous Porcine Bone Grafts. A study in rabbit maxillary defects. *Clinical Implant Dent Related Res* 2010;12:161-163.
28. Maciel J, Momesso GAC, Ramalho-Ferreira G, Consolaro RB, Perri de Carvalho PS, Faverani LP, Farnezi Bassi AP. Bone Healing Evaluation in Critical-Size Defects Treated With Xenogenous Bone Plus Porcine Collagen. *Implant Dent* 2017;26:296-302.
29. Santos T, Abuna R, Almedia A, Beloti M, Rosa A. Effect Of Collagen Sponge And Fibrin Glue On Bone Repair. *J Applied Oral Science* 2015;23:623-628.
30. Trotta DR, Gorny Jr C, Zielak JC, Gonzaga CC, Giovanini AF, Deliberador TM. Bone repair of critical size defects treated with mussel powder associated or not with bovine bone
31. graft: Histologic and histomorphometric study in rat calvaria. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2014;42: 738-743.
32. Saruhan N, Ertuş Ü. Atrofik Alveolar Kretlerin Ogmentasyonunda Ekstraoral Otojen Kemik Grefti Uygulamaları. *Türkiye Klinikleri J Dental Scienc Special Topics* 2012;3:18-28.
33. Kalfas IH. Principles of bone healing. *Neurosurgical focus*, 2001;10:1-4.
34. Klinge B, Alberius P, Isaksson S, Jönsson JJ. Osseous response to implanted natural bone mineral and synthetic hydroxylapatite ceramic in the repair of experimental skull bone defects. *J Oral Maxillofacial Surg* 1992;50:241-249.
35. Abushahba F, Renvert S, Polyzois I, Claffey N. Effect of grafting materials on osseointegration of dental implants surrounded by circumferential bone defects. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implant Res* 2008;19:329- 334.
36. Boyne PJ, Peetz M. Osseous reconstruction of the maxilla and the mandible: surgical techniques using titanium mesh and bone mineral. Baskı. Quintessence Publishing (IL), 1997.
37. Mardas N, Chadha V, Donos N. Alveolar ridge preservation with guided bone regeneration and a synthetic bone substitute or a bovine-derived xenograft: a randomized, controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research* 2010;21:688-698.
38. Wheeler SL, Holmes RE, Calhoun CJ, Implants M. Six-year clinical and histologic study of sinus-lift grafts. *International J Oral & Maxillofac Implants* 1996;11.
39. Avera SP, Stampley WA, McAllister BS, Implants M. Histologic and clinical observations of resorbable and nonresorbable barrier membranes used in 18 maxillary sinus graft containment. *Int J Oral & Maxillofacial Implants* 1997;12.



40. Kökden A, Türker M. Oral ve Maksillofasiyal Cerrahide Kullanılan Kemik Greftleri ve Biyomateriyaller. CÜ Diş Hek Fak Derg 1999;2:135-137.
41. Tofe A, Watson B, Bowerman MJ. Solution and cell mediated resorption of grafting materials. J Oral Implantol 1991;17:345.
42. Martinez SA, Walker. Bone grafts. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice 1999;29:1207-1219.
43. Farey I, McAfee P, Davis R, Long DM. Pseudarthrosis of the cervical spine after anterior arthrodesis. Treatment by posterior nerve-root decompression, stabilization, and arthrodesis. J Bone Joint Surg 1990;72:1171-1177.
44. Tsuruoka N, Yamato R, Sakai Y, Yoshitake Y, Yonekura HJ. Promotion by collagen tripeptide of type I collagen gene expression in human osteoblastic cells and fracture healing of rat femur. Bioscience, Biotechnology, Biochemistry 2007;71:2680-2687.
45. Taguchi Y, Amizuka N, Nakadate M, Ohnishi H, Fujii N, Oda K, Nomura S, Maeda T. A histological evaluation for guided bone regeneration induced by a collagenous membrane. Biomater 2005;26:6158-6166.
46. Abushahba F, Renvert S, Polyzois I, Claffey N. Effect of grafting materials on osseointegration of dental implants surrounded by circumferential bone defects. An experimental study in the dog. Clinical Oral Implant Res 2008;19:329-334.
47. Trotta DR, Gorny Jr C, Zielak JC, Gonzaga CC, Giovanini AF, Deliberador TM. Bone repair of critical size defects treated with mussel powder associated or not with bovine bone graft: Histologic and histomorphometric study in rat calvaria. J Cranio-Maxillofacial Surg 2014;42:738-743.
48. Xiao G, Wang D, Benson MD, Karsenty G, Franceschi RT. Role of the  $\alpha$ 2- integrin in osteoblast-specific gene expression and activation of the Osf2 transcription factor. Journal of Biological Chemistry 1998;273:32988-32994.
49. Gartner LP, Hiatt JL. Color textbook of histology e-book. Baskı. Elsevier Health Sciences, 2006.

**Sorumlu Yazar:**

Dr. Öğr. Üyesi Ertunç DAYI

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Ana Bilim

Dalı, Erzurum, Türkiye, E-mail: ertunc.dayi@atauni.edu.tr

**FARKLI YUMUŞAK ASTAR MATERYALLERİ İLE POLİMETİL METAKRİLAT  
ESASLI KAİDE ARASINDAKİ BAĞLANMA DAYANIMINA YÜZEY VE  
YAŞLANDIRMA İŞLEMLERİNİN ETKİSİ**

**THE EFFECT OF SURFACE AND AGING PROCESS ON THE BONDING  
STRENGTH BETWEEN DIFFERENT SOFT PRIMER MATERIALS AND  
POLYMETHYL METHACRYLATE BASED BASE**

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL<sup>1</sup>, Dt. Çağla YEŞİL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Atatürk/ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi  
Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0002-9767-0080

<sup>2</sup>Diş Hekimi, Orcid: 0009-0004-9916-3906

**ÖZ**

**Amaç:** Destek dokular üzerinde, sert protez kaide maddelerinin olumsuz etkilerini önlemek amacıyla yumuşak astar materyalleri tam ve bölümlü protezlerde kullanılır. Yumuşak astar materyallerinin zamanla sertleşerek esnekliklerini kaybetme, bakteri ve mantar üremesine sebep olma, porözite, su absorbe etme, renk değiştirme, protez kaidesinden ayrılma ve protezlerin kırılmaya karşı dayanıklılıklarını azaltma gibi önemli dezavantajları bulunmaktadır. Bu çalışmada amaç, polimetil metakrilat (PMMA) esaslı protez kaide maddesi ile farklı yumuşak astar materyalleri arasındaki bağlanma dayanımına yüzey ve yaşlandırma işlemlerinin etkisinin incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntemler:** ASTM D 638-08 standardından faydalanılarak 60 mm uzunluğunda, kalın olan bölümü 15 mm, ince olan bölümü 2.5 mm çapında olacak şekilde konvansiyonel sıcak akrilik rezinden 128 adet örnek çalışmada hazırlandı. Örnekler rastgele numaralandırılarak dört gruba ayrıldı. Ortadan ikiye bölünen örnekler farklı yüzey işlemleri (kontrol, kumlama, lazer ve monomer uygulama) uygulandıktan sonra silikon ve akrilik rezin esaslı yumuşak astar materyalleri üreticinin önerdiği şekilde tatbik edildi. Daha sonra örneklerin yarısına 5000 defa yaşlandırma işlemi uygulandı. Tüm örneklerin bağlanma dayanımları Universal test cihazında incelendi. Elde edilen veriler varyans analizi ve Tukey çoklu karşılaştırma testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

**Bulgular:** Yapılan varyans analizi sonucunda; bağlanma dayanımı üzerinde uygulanan yüzey işlemlerinin ve yumuşak astar materyali tipinin çok anlamlı ( $p<0.001$ ), yaşlandırma işleminin ve interaksiyonların anlamlı ( $p<0.05$ ) olduğu saptandı.

**Sonuç:** Yumuşak astar materyallerinin protez kaidesine daha iyi tutunmasını sağlamak amacıyla protez içerisine yüzey işlemi uygulaması yapılabilir, kimyasal yapıları benzer olduğu için en iyi bağlanma dayanımını akrilik rezin esaslı yumuşak astar materyallerinin gösterdiği belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Protez kaide materyali, yumuşak astar maddeleri, yüzey işlemleri, yaşlandırma işlemi, bağlanma dayanımı.

## ABSTRACT

**Aim:** Soft lining materials are used in full and partial dentures to prevent the negative effects of hard denture base materials on support tissues. Soft lining materials have significant disadvantages such as hardening over time, losing their flexibility, causing bacterial and fungal growth, porosity, water absorption, discoloration, separation from the denture base and reducing the resistance of dentures against breakage. The aim of this study is to examine the effects of surface and aging processes on the bond strength between polymethyl methacrylate (PMMA) based denture base material and different soft lining materials.

**Material and Methods:** Using the ASTM D 638-08 standard, 128 sample studies were prepared from conventional hot acrylic resin, 60 mm long, 15 mm thick, and 2.5 mm thin. The samples were randomly numbered and divided into four groups. After different surface treatments (control, sandblasting, laser and monomer application) were applied to the samples divided in the middle, silicone and acrylic resin-based soft primer materials were applied as recommended by the manufacturer. Then, 5000 cyclus aging process was applied to half of the samples. Bond strengths of all samples were examined in the Universal tester. The obtained data were evaluated statistically by analysis of variance and Tukey multiple comparison test.

**Results:** As a result of the analysis of variance; It was determined that surface treatments applied on bond strength were very significant ( $p<0.001$ ), aging treatment and interactions were significant ( $p<0.05$ ).

**Conclusions:** Surface treatment can be applied to the inside of the prosthesis in order to ensure that the soft lining materials adhere better to the denture base. It was determined that acrylic resin-based soft lining materials showed the best bond strength since their chemical structures were similar.

**Keywords:** Denture base material, soft lining materials, surface treatments, aging treatment, bond strength.

## GİRİŞ

Yumuşak astar materyalleri tam ve bölümlü protezlerde sert protez kaide maddelerinin destek dokular üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla kullanılırlar.<sup>1</sup> Bu materyaller protezin oral mukoza üzerine uyguladığı basınçların dokular tarafından tolere edilemediği durumlarda mukozaya uygulanan basınçların eşit oranda dağılmasını sağlayarak lokal travmaların önlenmesi veya azaltılmasının yanında protezin tutuculuğunu artırırlar.<sup>2,3</sup>

Uygulama alanı geniş olan yumuşak astar materyalleri; periodontolojide, cerrahi defektlerin tedavisinde, obtüratör ve epitez yapımında, rezorbe ya da kemik andırkatı olan protez hastalarında başarıyla kullanılırlar.<sup>4</sup> Bu maddeler ideal bir üründe bulunması gereken özelliklerin tümüne sahip olmadıklarından, birçok klinik sorunun çözümü için sınırlı sürelerde kullanılırlar.<sup>5</sup>

Yumuşak astar materyalleri; farklı şekillerde piyasada bulunurlar. Klinikte doğrudan ya da laboratuvarında sert kaideye uygulanırlar. Yumuşak astar materyalleri farklı şekillerde (hazırlanış şekillerine, kullanım amaçlarına ve kimyasal yapılarına) sınıflandırılırlar.<sup>3</sup> Isıyla

ve oda sıcaklığında polimerize olabilmektedirler. Oda sıcaklığında polimerize olan silikonların uzun süre yumuşak kalabilme gibi avantajlarının olmasına karşın, dezavantajları; bağlayıcı ajan kullanılmasına karşın, akrilik protez kaide plağına zayıf bağlanmaları, polisaj ve temizlemelerinin zor olması, mantar ve mikroorganizma tutulumu göstermeleridir.<sup>6</sup> Silikon esaslı olanlar, akrilik rezin esaslı olanlardan daha uzun süre yumuşak kalabilirler. Akrilik rezin esaslı yumuşak astar materyallerinin önemli problemlerinden biri zamanla yapılarındaki plastikleştiricilerin çözünmesidir. Plastikleştirici miktarı düştükçe materyalin elastiklik özelliği azalarak sertleşir. Bu durumu engelleyebilmek için ya plastikler ya da plastikleştirici kullanılmadan yüksek akril metakrilat esteri elastomerler kullanılır.<sup>1,5,6</sup>

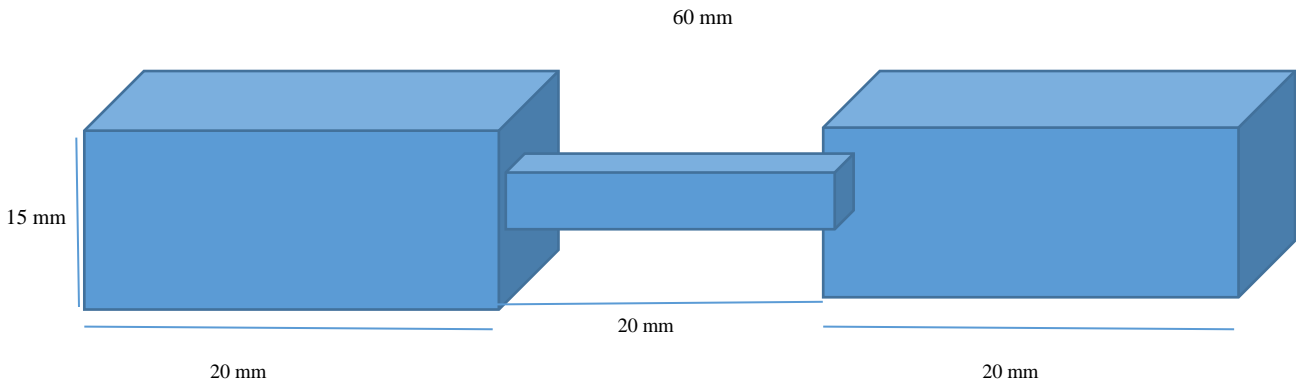
Yumuşak astar materyallerinde başarısızlığa yol açan ve işlemin tekrarlanmasını gerektiren sebeplerden en sık rastlanılanı sert kaide maddesinden ayrılmalarıdır.<sup>7</sup> Bu nedenle çalışma farklı yumuşak astar materyallerinin polimetil metakrilat esaslı protez kaide materyaline bağlanma dayanımına yüzey ile yaşlandırma işlemlerinin etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın H<sub>0</sub> hipotezi silikon esaslı yumuşak astar materyalinden hazırlanan örneklerin daha düşük bağlanma dayanımı göstereceği, H<sub>1</sub> hipotezi yüzey işlemlerinin bağlanma dayanımını arttıracacağı, H<sub>2</sub> hipotezi yaşlandırma işleminin bağlanma dayanımını azaltacağı şeklinde oluşturulmuştur.

### MATERYAL ve METOD

Çalışmada  $\beta=0.80$ ,  $\alpha=0.05$  alınarak G\*Power 3.1 programı kullanılarak toplamda minimum 128 örnek (her grupta n=8) olması gerektiği belirlendi.

Dambıl şeklinde (Şekil 1) ASTM D 638-08 standardından faydalanılarak<sup>8</sup> paslanmaz çelikten kalıp silikon ölçü maddesine (A Silikon- Elite HD+(Zhermack, Italy) yerleştirilip, elde edilen negatif boşluğa mum konularak örnekler hazırlandı.



Şekil 1. ASTM D 638-08 standardı test ölçüleri

Muflaya alınan (Şekil 2) mum örneklerin kayıp mum tekniği ile eliminasyonu yapıldı.



Şekil 2. Örneklerin muflalanması

Elde edilen mum boşlukları ve alçı kısımlar izole edilerek akrilik rezinin (ısı ile polimerize olan; QC-15 (Imicryl Ltd. Şti., Konya, Türkiye)) toz ile sıvısı, üretici firmanın talimatları doğrultusunda 24 g/10 ml oranında karıştırıldı. Hamur kıvamına gelen akrilik rezin, muflaya yerleştirilerek preslendikten sonra polimerizasyon işlemi için muflalar soğuk su dolu kaynatma ünitesine yerleştirildi. Kaynayan suda 30 dk polimerize edildi. Örneklerin orta kısmı 3 mm. açıklık oluşturacak şekilde separe ile kesildi ve iki blok elde edilerek ara yüzeyleri 600 gritlik silikon karbid zımpara kâğıdı (Silicon carbide waterproof, abrasive paper, electro coated, ISO9001, 400C) ile su altında zımparalanarak standardize edildi ve yıkanarak kurutuldu. Kesilmiş örnekler ilk hazırlandıkları silikon kalıplara yerleştirildi ve aralarındaki boşluklar mum ile dolduruldu. Silikon kalıptan çıkarılan örnekler alçı içerisine yerleştirildi ve mumlar elimine edildi. Muflalar rastgele olarak aşağıdaki şekilde dört gruba (n=32) ayrıldıktan sonra numaralandırıldı.

Grup 1 (Kontrol): Örnek yüzeylerine herhangi bir işlem uygulanmadı.

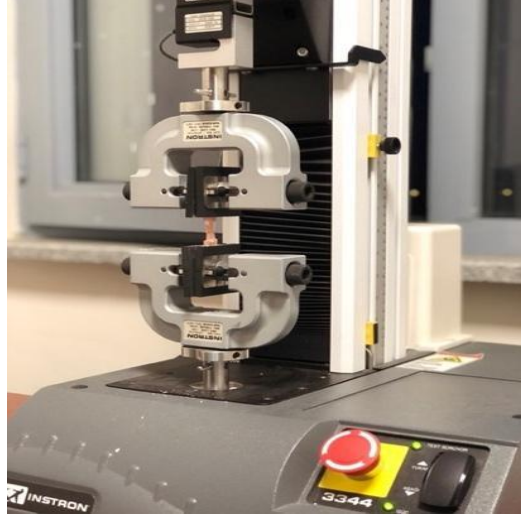
Grup 2 (Monomer): Örnek yüzeylerine monomer (Imicryl IQ-15; Imicryl, Konya, Türkiye) 60 saniye süreyle tatbik edildi.

Grup 3 (Kumlama): Örneklere tribokimyasal kumlama işlemi (Cojet; 3M ESPE, St. Paul, Minnesota, ABD) 2.7 bar atmosfer basınç altında, 110 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kumu 10 mm mesafeden 15 sn uygulandı.

Grup 4: Örneklere Er:YAG lazer (Lightwalker AT, Fotona, Ljubljana, Slovenya) 2.940 nm dalga boyunda, atım enerjisi 2 W (200 mJ/atım), atım sıklığı 10 Hz ve atım süresi 5×50 µsec (QSP mod) olacak şekilde non-kontakt el aleti (H02-N, 0.9 mm spot genişliği) ile 20 sn süreyle 10 mm mesafeden hava-su soğutması altında tatbik edildi.

Farklı yüzey işlemi uygulanan örneklerin yarısına Molloplast-B'nin primo adezivi sürülerek 60 saniye kendi kendine kurumaya bırakıldı. Üretici firmanın önerileri doğrultusunda hazırlanan silikon esaslı yumuşak astar materyali (Molloplast B; Detax GmbH, Germany) uygulandı. Diğer örneklere ise üretici firmanın talimatları doğrultusunda hazırlanan akrilik rezin esaslı yumuşak astar (Viscogel; Dentsplay De Trey GmbH Germany) materyali uygulandı. Hazırlanan örneklerin yarısı distile su içerisinde 37°C'ye ayarlanan etüve yerleştirildi. Diğer yarısına ise daldırma zamanı 20 saniye, banyolar arası transfer süresi beş saniye olacak şekilde 5±2/55±2°C'ler arasında 5000 devir yaşlandırma işlemi (Gökçeler Makina, Sivas, Türkiye) uygulandı.

Universal Test Cihazının (Instron, 3344, Metalinspec, Canton, ABD) alt ve üstte bulunan tutucuları arasına yerleştirilen örnekler (Şekil 3) 1 mm/dakika başlık hızı ile yumuşak astar materyalleri kopuncaya kadar çekme testi uygulandı. Çekme dayanıklılığı koparma yükünün gerilimsiz durumdaki örneğin kesit alanına (Kesit alanı= Kalınlık x Genişlik) bölünmesiyle elde edildi.



Şekil 3. Test cihazına yerleştirilmiş örnek

İstatiksel analiz % 95 güven aralığında ve  $p=0.05$  anlamlılık düzeyinde SPSS Statistics 20.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, ABD) bilgisayar programı kullanılarak yapıldı. Normal dağılıma uygunluk analitik yöntemlerden Shapiro Wilk testi kullanılarak değerlendirildi ve uygunluk gösterdiği saptandı. Varyans analizi ve Tukey HSD çoklu karşılaştırma testleriyle veriler değerlendirildi.

## BULGULAR

Verilerin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan varyans analizi sonucunda; yüzey işleminin çok anlamlı ( $p<0.001$ ), yumuşak astar materyali tipinin, yaşlandırma işleminin ve interaksiyonların anlamlı ( $p<0.01$ ) olduğu istatistiksel olarak saptandı.

Elde edilen verilerin dağılımı ve Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 1' de gösterildi.

En fazla bağlanma dayanımı yaşlandırma işlemi uygulanmayan tribokimyasal kumlama uygulanan akrilik esaslı (6.38 MPa), en az bağlanma dayanımı yaşlandırma ile Er: YAG lazer uygulanan silikon esaslı örneklerde (0.14 MPa) belirlendi (Tablo 1).

Tablo 1. Elde edilen verilerin ortalama (MPa), standart sapma ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları (n=8)

Yumuşak Astar Materyali	Yüzey İşlemi	Yaşlandırma İşlemi			
		Uygulanmayan		Uygulanan	
		Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma

Silikon esaslı	Kontrol	3.19 <sup>b</sup>	0.30	1.59 <sup>b</sup>	0.20
	Monomer	3.39 <sup>b</sup>	0.57	1.89 <sup>b</sup>	0.37
	Tribokimyasal Kumlama	4.26 <sup>a</sup>	0.76	3.26 <sup>a</sup>	0.46
	Er-YAG Lazer	2.14 <sup>c</sup>	0.66	0.14 <sup>c</sup>	0.26
Akrilik esaslı	Kontrol	4.09 <sup>b</sup>	0.9	2.19 <sup>b</sup>	0.8
	Monomer	4.23 <sup>b</sup>	0.67	2.23 <sup>b</sup>	0.56
	Tribokimyasal Kumlama	6.38 <sup>a</sup>	0.8	5.28 <sup>a</sup>	0.6
	Er-YAG Lazer	3.01 <sup>c</sup>	0.22	1.11 <sup>c</sup>	0.02

Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.05$ ).

Çoklu karşılaştırma testi sonucunda; tribokimyasal kumlama ve Er: YAG lazer uygulanan gruplardaki örneklerin bağlanma dayanımı değerlerinin birbirlerinden ve kontrol ile monomer uygulanan örneklerden farklı olduğu ( $p=0.056$ ) istatistiksel olarak saptandı (Tablo 1). Ayrıca yapılan t-testi sonucunda; yaşlandırma uygulanan ve uygulanmayan gruplardaki örneklerin bağlanma dayanımlarının birbirlerinden farklı ( $p=0.088$ ) olduğu belirlendi.

Yaşlandırma işlemini değerlendirmek için kullanılan t- testi sonucunda; yaşlandırma işleminin bağlanma dayanımını etkilediği belirlendi.

Örneklerin uzama miktarı ve başarısızlık tipleri Tablo 2' de gösterildi.

Tablo 2. Elde edilen verilerin ortalama uzama ve başarısızlık tipi sonuçları (n=8)

Yumuşak Astar Maddesi	Yüzey İşlemi	Yaşlandırma İşlemi							
		Uygulanmayan				Uygulanan			
		Uzama Miktarı	Başarısızlık Tipi			Uzama Miktarı	Başarısızlık Tipi		
Adeziv	Koheziv		Kombine	Adeziv	Koheziv		Kombine		
Silikon Esaslı	Kontrol	6.00 <sup>a</sup>	8	0	0	5.00 <sup>a</sup>	6	0	2
	Monomer	5.00 <sup>a</sup>	8	0	0	4.00 <sup>a</sup>	7	0	1
	Tribokimyasal Kumlama	4.00 <sup>a</sup>	6	0	2	3.50 <sup>a</sup>	6	0	2
	Er: YAG Lazer	7.00 <sup>a</sup>	8	0	0	5.50 <sup>a</sup>	8	0	0
Akrilik Rezin Esaslı	Kontrol	5.00 <sup>a</sup>	7	0	1	4.00 <sup>a</sup>	7	0	1
	Monomer	4.00 <sup>a</sup>	6	0	2	3.50 <sup>a</sup>	6	0	2
	Tribokimyasal Kumlama	3.50 <sup>a</sup>	5	0	3	3.00 <sup>a</sup>	6	0	2
	Er: YAG Lazer	6.50 <sup>a</sup>	8	0	0	4.50 <sup>a</sup>	8	0	0



Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.05$ ).

Yaşlandırma uygulanmayan tribokimyasal kumlama işlemi ile akrilik rezin esaslı yumuşak astar maddesi uygulanan örneklerin bağlanma dayanımı değerlerinin daha yüksek olmasına karşın uzama miktarının daha az olduğu belirlendi. Örnek grupları arasında elde edilen uzama değerleri arasındaki farkların anlamlı olmadığı istatistiksel olarak saptandı. Örneklerde hiç koheziv başarısızlık gözlenmedi.

## TARTIŞMA

Yumuşak astar materyallerinin başarılı olarak kullanılabilmesi için kaide plağı ile olan bağlantılarının iyi olması gerekir. İki madde arasındaki bağlantının zayıf olması klinikte kullanımları sırasında birbirlerinden ayrılmalarına dolayısıyla bağlantı ve hijyenik sorunların ortaya çıkmasına neden olur.<sup>9</sup> Aynı zamanda zayıf bir bağlanma protezin dayanımını azaltır ve kırıklara neden olur.<sup>10-12</sup> Bu gibi durumlarla karşılaşmamak için, protez kaidesi ile astar materyali arasındaki bağlantının değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Kaide polimerinin ve astar materyalinin tipinin bağlanma dayanımını etkileyebileceği bildirilmiştir.<sup>11-14</sup>

Çalışmada akrilik rezin esaslı yumuşak astar materyalinden hazırlanan örneklerin daha fazla bağlanma dayanımı gösterdiği belirlendiğinden H0 hipotezi tamamen, tüm yüzey işlemlerinde bağlanma dayanımının arttığı belirlenmediğinden H1 hipotezi kısmen, yaşlandırma işleminin bağlanma dayanımını azalttığı belirlendiğinden H2 hipotezi tamamen kabul edilmiştir.

Yumuşak astar materyalleri polimerize edildikten sonra saklandıkları ortam koşullarından genellikle etkilenirler.<sup>15</sup> Yumuşak astar materyalleriyle oda sıcaklığında yapılan testlerin, ağız sıcaklığında yapılanlarla benzer sonuçlar verdiği saptanmıştır.<sup>9,14</sup> Bu çalışmada örneklerin yarısı hazırlandıktan sonra testler gerçekleştirilinceye kadar distile su içerisinde 37°C'de etüvde bekletilmiş, diğer yarısına ise yaşlandırma işlemi uygulanmıştır.

Yumuşak astar materyallerinin klinikte maruz kaldığı kuvvetler, kesme ve yırtılma testleriyle daha iyi ortaya konulabilmektedir.<sup>16</sup> Çekme testinin, yumuşak astar materyallerinin klinikte karşılaşılabilecekleri kuvvetleri açıklamak açısından yetersiz olmasına karşın, bağlanma dayanımını sayısal olarak ortaya koymak ve bunu materyalin kendi çekme kuvvetiyle karşılaştırmak açısından iyi bir yöntem olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.<sup>17</sup> Hareketli bölümlü ve tam protez kullanan hastalarda ağız ortamındaki çekme gerilmelerinin fazlalığı ve bu gerilmelerin ağıza uygulanan materyallerin çekme dayanımını etkilemesi, materyal seçimi yaparken göz önünde bulundurulmalıdır. Çekme testi, materyalin karşılık verebileceği en yüksek çekme dayanımını ve bu esnada ortaya çıkan yüzde uzamayı göstereceğinden oldukça önemlidir.<sup>18</sup> Aydın ve ark,<sup>19</sup> El- Hadary ve Drummond<sup>20</sup> ve Kawano ve ark.<sup>21</sup> nın çalışmalarında olduğu gibi bu çalışmada da çekme (tension) testi kullanılmıştır.

Silikon esaslı yumuşak astar materyallerini değerlendirmek için kullanılan test cihazının hızının da sonuçları etkilediği bildirilmiştir.<sup>22</sup> 40 mm/dakikalık hıza kadar kuvvetlerin arttığı, daha yüksek hızlara çıkıldıkça kuvvetin azaldığı saptanmıştır. Bu durumun materyallerin visko elastik özellikleri nedeniyle uygulanan kuvvetler sonucunda uğradıkları deformasyonların değişmesine bağlı olduğu ifade edilmiştir.<sup>23</sup> Teorik olarak en sağlıklı test hızı çığneme hızını en iyi taklit eden hızdır.<sup>22,23</sup> Ancak çığneme hızının yüksekliği ve ağızda bu materyallerin maruz kaldığı kuvvetlerin karmaşıklığı düşünüldüğünde, bu hızın test hızı olarak materyallerin karakterizasyonu açısından çok da uygun olmadığı sonucuna

varılmıştır.<sup>22</sup> Bu nedenle çalışmada, test hızı olarak benzer özelliklere sahip kauçuk materyallerin test edilmesinde kullanılan ASTM D 429-81 test düzeneğinde tarif edilmiş olan 24 mm/dakika (1 inch/dakika) başlık hızı tercih edilmiştir. Böylece, materyallerin laboratuvar testleri yardımıyla karakterizasyonu ve karşılaştırmalı olarak incelenmesi hedeflenmiştir.

Kawano ve ark.,<sup>21</sup> tarafından yumuşak astar materyallerinin polimerize edilmiş akrilik kaide ile bağlanma dayanımının, polimerize edilmemiş akrilik kaideden daha iyi olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada da, yumuşak astar materyalleri daha önceden polimerize edilmiş akrilik kaide üzerine uygulanmıştır.

Çalışmalarda iki simetrik parça ve ara bölmede yumuşak astar maddesi olacak şekilde örnekler hazırlandıktan sonra çekme testi uygulanmıştır. Simetrik parçaları Mc Mordie ve King<sup>23</sup> ve al-Athel ve Jagger<sup>24</sup> tabaka halinde, Denli<sup>25</sup> ve Khan ve ark.<sup>26</sup> silindir şeklinde, Kalıpçılar ve Perdecı,<sup>27</sup> Kawano ve ark.,<sup>9</sup> Açıkğöz ve ark.<sup>7</sup> modifiye kare prizma şeklinde, Kutay ve ark.<sup>28</sup> prizma şeklinde ve Dootz ve ark.<sup>14</sup> dumbbell şeklinde hazırlamışlardır. Bu çalışmada da örnekler dumbbell şeklinde hazırlanmıştır.

Yumuşak astar materyallerinin kaideye bağlanma testlerinde kullanılan örnek boyutları, klinikteki uygulama şekline olabildiğince yakın olmalıdır. Klinikte bir yumuşak astar materyalinin fonksiyonunu sürdürebilmesi için gereken kalınlığın 2 ile 3 mm olarak tavsiye edilmesi ve bu kalınlıkta bir örnek kullanılarak elde edilen sonuçların literatürdeki sonuçlarla mukayese edilebilir olması nedeniyle<sup>23</sup> bu çalışmada yumuşak astar materyalinin kalınlığı 3 mm olarak uygulanmıştır.

Akrilik ve silikon esaslı yumuşak astar materyallerinin yapılarındaki farklılıktan dolayı aynı koşullar altında değişik davranışlar sergiledikleri daha önce yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur. Özellikle Molloplast B'nin polimetilmetakrilata olan bağlantısının oldukça iyi olduğu belirlenmiştir.<sup>20</sup>

Denli<sup>25</sup> yumuşak astar maddelerinin mekanik özelliklerini incelediği çalışmasında, Viscogel, Fitt ve Monosil'in polimetilmetakrilat sert kaide maddesine bağlanma dirençleri arasında önemli farklılık olmadığını ifade etmiştir.

Atay ve ark.<sup>29</sup> silikon esaslı olanların, akrilik rezin esaslı olanlardan, ısı ile polimerize olan silikon esaslı yumuşak astar materyallerinin oda ısısında polimerize olanlardan akrilik kaideye daha iyi bağlandığını saptamışlardır.

Aydın ve ark.<sup>19</sup> başarılı bağlanma direnci için polimerizasyon şekli benzer olan materyallerin seçilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Akrilik rezin kaideye en iyi bağlanan silikon esaslı materyalin ısı ile polimerize olan Molloplast B olduğunu belirlemişlerdir.<sup>28</sup>

Khan ve ark.<sup>26</sup> çalışmalarında test edilen bütün materyallerin muamele görmüş olan PMMA' a bağlanma dirençlerinin tatmin edici olup 9.6 Kg/cm<sup>2</sup> ile 26.1 Kg/cm<sup>2</sup> arasında olduğunu ifade etmişlerdir.

Wright,<sup>30</sup> dokuz yumuşak astar maddesinin PMMA'a bağlanma direncini incelediği çalışmasında; yumuşak astar maddelerinin kendi iç dirençlerinin, astar maddeleri ile protez kaide maddeleri arasındaki bağlanma direncinden daha düşük olduğunu saptamıştır. Protezlerin yumuşak astar maddeleri ile astarlanması gerektiğinde astar maddesinin iç bünyesinde yırtılma oluştuğunu belirtmiştir.

Mc Mordie ve King,<sup>31</sup> akrilik rezin kaide ile silikon esaslı yumuşak astar materyali arasındaki bağlanmanın kuvvetlendirilmesi için adezivin mutlaka uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir. Emmer ve ark.<sup>32</sup> ise yumuşak astar maddesinin akrilik rezin yapısında olması durumunda böyle bir adezivin uygulanmasının gereksiz olduğunu belirtmişlerdir. Bu

çalışmada da silikon esaslı Molloplast B için üretici firmanın önerileri doğrultusunda adeziv uygulanmıştır. Akrilik rezin esaslı yumuşak astar maddesi için herhangi bir adeziv kullanılmamıştır.

Akrilik rezin esaslı yumuşak astar materyallerinin kaide plağı ile olan bağlantıları benzer kimyasal yapıya sahip olmaları nedeniyle daha fazladır. Silikon esaslı yumuşak astar materyallerinde bağlanma adeziv kullanılarak sağlanmaktadır.<sup>3</sup>

Bu çalışmada da en fazla bağlanma dayanımı akrilik rezin esaslı yumuşak astar materyali uygulanan örneklerde saptanmıştır.

Kimyasal yüzey şartlandırma işlemleri akrilik kaide materyalinin yüzeyinde kimyasal ve morfolojik değişikliklere neden olarak yumuşak astar materyali ile bağlanmasını arttırmaktadır.<sup>33</sup> Bu çalışmada üç farklı yüzey şartlandırma işlemi uygulanmıştır.

Saraç ve ark.<sup>34</sup> yüzey şartlandırma işlemlerinden sonra yumuşak astar materyali ile akrilik kaide materyali arasındaki bağlanma dayanımının arttığını saptamışlardır. Turgut ve ark.<sup>35</sup> polimetil metakrilat yüzeylerine maleik anhidrit ve onun terpolimerlerini uygulayarak çekme bağlanma dayanımındaki değişiklikleri araştırmışlardır. Yüzey şartlandırma işlemlerinden sonra çekme bağlanma dayanımının arttığını saptamışlardır.

Gülnahar<sup>36</sup> kontrol gruplarına göre yüzey şartlandırma işlemi uygulanan gruplarda bağlantı değerlerinin arttığını gözlemlemiştir. Bu çalışmada da monomer uygulanan grupta bağlanma dayanımı değerinin artmış olmasına karşın farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Akesi- İlbay ve İlbay<sup>37</sup> ile Jacobsen ve ark.<sup>38</sup> çalışmalarında, yüzey hazırlıklarının bağlanma dayanımını artırmadığını, hatta akrilik kaidenin dayanımını azalttığını bildirmişlerdir. Amin ve ark.<sup>39</sup> da, yüzeyde meydana getirilen değişikliklerin lokal stress birikim bölgeleri oluşturduğunu, düzgün yüzeylere yumuşak astar materyallerinin daha iyi bağlandığını ifade etmişlerdir.

Jacobsen ve ark.<sup>38</sup> PMMA örneklerin yüzeyini lazer ve kumlama işlemleriyle pürüzlendirerek yumuşak astar materyalinin bağlanma dayanımını incelemişler, mekanik yüzey hazırlığının yumuşak astar materyalinin bağlanma dayanımı çok fazla etkilemediğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada tribokimyasal kumlama işlemi uygulanan örneklerde bağlanma dayanımının daha fazla çıkmasına bağlantı yüzeylerinin kumlama işlemi nedeniyle pürüzlü olmasının sebep olduğunu düşünmekteyiz. Er-YAG lazer uygulanan örneklerde ise yüzey daha pürüzsüz hale geldiğinden daha düşük bağlanma değerleri belirlenmiştir.

Bazı polimerlerde olduğu gibi astar materyalleri de, yaşlandırma işlemlerinden etkilenebilir.<sup>25</sup> Kısa süreli ani ısı değişimleri yumuşak astar materyallerinde boyutsal değişikliklere neden olabilir, bu durumda materyalin kendi bünyesinde gerilim alanları oluşturur. Bu çalışmada örneklerin yarısına hızlandırılmış yaşlandırma işlemlerinden biri olan termal siklus işlemi uygulanmıştır. Yaşlandırma işleminin yumuşak astar materyallerin çekme bağlanma dayanımı değerlerini azalttığı, ancak sadece Molloplast B materyalindeki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Atay ve ark.<sup>29</sup> da yaşlandırma işleminin bağlanma dayanımını azalttığını saptamışlardır.

Koheziv başarısızlık belirlenen örneklerde yumuşak astar maddesiyle protez kaide maddesi arasındaki bağlanma dayanımı, yumuşak astar maddesinin çekme dayanımından daha büyüktür.<sup>29</sup> Bu çalışmada başarısızlık şekilleri değerlendirildiğinde; akrilik rezin ve

tribokimyasal kumlama işlemi uygulanan örneklerde hem adeziv hem de kombine başarısızlık gözlemlenmiş, Er-YAG lazer uygulanan örneklerde ise adeziv başarısızlık saptanmıştır.

## SONUÇ

Yumuşak astar maddelerinin klinik kullanım süreleri fiziksel özellikleri kadar kaide maddesine bağlanma kuvvetlerine de bağlıdır. Bu çalışmada akrilik rezin esaslı yumuşak astar maddesi uygulanan örnekler en fazla bağlanma dayanımı değerlerini göstermiştir. Çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda bağlanma dayanımını arttırabilmek için tribokimyasal kumlama işleminin klinikte kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Mack PJ. Denture soft lining materials: clinical indications. Aust Dent J 1989;34:454-8.
2. Phillips RW. Skinner's science of dental materials. 9th, Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1991. p.203-207.
3. Turfaner M, Kutay Ö. Günümüzde protezler için kullanılan yumuşak astar maddeleri. MÜ Diş Hek Fak Derg 1987;3:50-9.
4. Anderson J N. Applied Dental Materials. 5th ed., London: Blackwell Scientific Publications; 1977;277-80.
5. Laney RL. Processed resilient denture liners. Dent Clin North Am 1970;14:531-51.
6. O'Brien WJ. Dental materials and their selection, 3rd ed, Quintessence, Chicago, 2002. p. 141,163.
7. Açıkgöz O, Ceylan G, Yanıkoğlu N. Yumuşak astar maddelerinin polimetil metakrilat (PMMA) esaslı sert kaide maddesine tutunma güçlerinin incelenmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 1997;7:57-60.
8. Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics1 (ASTM Designation: D 638-08).
9. Kawano F, Dootz ER, Koran A, Craig RG. Comparison of bond strength of six soft denture liners to denture base resin. J Prosthet Dent 1992;68:368-71.
10. Arena CA, Evans DB, Hilton TJ. A comparison of bond strengths among chairside hard relined materials. J Prosthet Dent 1993;70:126-31.
11. Cucci AL, Rached RN, Giampaolo ET, Vergani CE. Tensile bond strengths of hard chairside relined resins as influenced by water storage. J Oral Rehabil 1999;26:631-4.
12. Leles CR, Machado AL, Vergani CE, Giampaolo ET, Pavarina AC. Bonding strength between a hard chairside relined resin and a denture base material as influenced by surface treatment. J Oral Rehabil 2001;28:1153-7.
13. Takahashi Y, Chai J. Shear bond strength of denture relined polymers to denture base polymers. Int J Prosthodont 2001;14:271-5.
14. Dootz ER, Koran A, Craig RG. Comparison of the physical properties of 11 soft denture liners. J Prosthet Dent 1992;67:707-12.
15. Sertgoz A, Kulak Y, Gedik H, Taşkonak B. The effect of thermocycling on peel strength of six soft lining materials. J Oral Rehabil. 2002;29:583-7.
16. Takahashi Y, Chai J. Assessment of shear bond strength between three denture relined materials and a denture base acrylic resin. Int J Prosthodont 2001;14:531-5.



17. Takahashi YJ, Chai J, Kawaguchi M. Strength of relined denture base polymers subjected to long-term water immersion *Int J Prosthodont* 2000;13:205-8.
18. Pesun IJ, Hodges J, Juey H, Lai JH. Effect of finishing and polishing procedures on the gap width between a denture base resin and two long-term, resilient denture liners. *J Prosthet Dent* 2002;87:311-8.
19. Aydin AK, Terzioglu H, Akinay AE, Ulubayram K, Hasirci N. Bond strength and failure analysis of lining materials to denture resin. *Dental Mater* 1999;15:211-8.
20. El-Hadary A, Drummond JL. Comparative study of water sorption, solubility, and tensile bond strength of two soft lining materials. *J Prosthet Dent* 2000;83:356-61.
21. Kawano F, Ohguri T, Koran III A, Matsumoto N, Ichikawa T. Influence of lining design of three processed soft denture liners on cushioning effect. *J Oral Rehabil* 1999;26:962-8.
22. McCabe JF, Carrick TE, Kamohara H. Adhesive bond strength and compliance for denture soft lining materials. 2002;23:1347-52.
23. McMordie R, King GE. Evaluation of primers used for bonding silicone to denture base material. *J Prosthet Dent* 1989;61:636-9.
24. al-Athel MS, Jagger RG. Effect of test method on the bond strength of a silicone resilient denture lining material. *J Prosthet Dent* 1996;76:535-40.
25. Denli N. Yumuşak astar maddelerinin mekanik özelliklerinin incelenmesi. *DÜ Diş Hek Fak Derg* 1990;2:123-6.
26. Khan Z, Martin J, Collard S. Adhesion characteristics of visible light cured denture base material bonded to resilient lining materials. *J Prosthet Dent* 1989;62: 196-200.
27. Kalıpçılar B, Perdeci H. Farklı protez kaide materyallerine uygulanan yumuşak astar maddelerinin bağlantı dirençlerinin değerlendirilmesi. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 2000; 27:383-91.
28. Kutay Ö, Bilgin T, Sakay O, Beyli M. Tensile bond strength of a soft lining with acrylic denture base resins. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1994;2:123-6.
29. Atay A, Çal E, Kesercioğlu E. Farklı Yumuşak Ve Sert Astar Materyallerinin Protez Kaidesiyle Olan Bağlantısının Ve Sertliklerinin İncelenmesi. *EÜ Diş Hek Fak Derg* 2018; 39: 88-97.
30. Wright PS. Characterization of the adhesion of soft lining materials to poly (methyl methacrylate). *J Dent Res* 1982;61:1002-1005.
31. Mc Mordie R, King GE. Evaluation of primers used for bonding silicone to denture base material. *J Prosthet Dent* 1989 May;61:636-9.
32. Emmer Jr TJ, Emmer Sr TJ, Vaidynathan J, Vaidynathan TK. Bond strength of permanent soft denture liners bonded to the denture base. *J Prosthet Dent* 1995;74:595-601.
33. Saraç YS, Saraç D, Kulunk T, Kulunk S. The effect of chemical surface treatments of different denture base resins on the shear bond strength of denture repair. *J Prosthet Dent* 2005;94:259-66.
34. Saraç D, Saraç YS, Başoğlu T, Yapıcı O, Yüzbaşıoğlu E. The evaluation of microleakage and bond strength of a silicone-based resilient liner following denture base surface pretreatment. *J Prosthet Dent* 2006;95:143-51.



35. Turgut M, Bolayır G, Doğan OM, Keskin S, Doğan A, Boztuğ A. Bond strength of a silicone soft lining material to poly (methyl methacrylate) resin treated with maleic anhydride and its terpolymers. *J Adhesion* 2007;83:927-38.
36. Gülnahar E. Yüzey şartlandırma ve ısı işlem uygulanmasının farklı astar maddelerinin protez kaide materyaline bağlantısının mekanik özelliklerinin araştırılması. Doktora Tezi, Sivas; 2013.
37. Akesi-İlbağ S, İlbağ SG. A comparison of bond strengths of soft denture liners to polymethyl methacrylate polymerized by conventional water bath and microwave curing techniques. *J Marmara Univ Dent Fac* 1993;1:327-32.
38. Jacobsen NL, Mitchell DL, Johnson DL, Holt RA. Lased and sandblasted denture base surface preparations affecting resilient liner bonding. *J Prosthet Dent* 1997;78:153-8.
39. Amin WM, Fletcher AM, Ritchie GM. The nature of the interface between polymethyl methacrylate denture base materials and soft lining materials. *J Dent* 1981;9:336-46.

**Sorumlu Yazar:**

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Rize, Türkiye, E-mail: zyesilz@hotmail.com

## CAD/CAM SİSTEMİ İLE ÜRETİLEN MONOLİTİK KURONLARIN KIRILMA DAYANIMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

### COMPARISON OF FRACTURE STRENGTH OF MONOLITHIC CROWNS PREPARED WITH CAD/CAM SYSTEM

Arş. Gör. Dt. Hilal OK BOSTAN<sup>1</sup>, Doç. Dr. İpek ÇAĞLAR<sup>1</sup>,  
Prof. Dr. Zeynep YEŞİL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi, Rize, Türkiye, Orcid: 0000-0002-6415-5728

<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi, Rize, Türkiye, Orcid: 0000-0002-2286-4657

<sup>2</sup>Recep Tayyip Erdoğan/Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi, Türkiye, Orcid: 0000-0002-9767-0080

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışma, sabit protetik restorasyonların hazırlanmasında kullanılan monolitik yapıdaki restorasyonların kırılma dayanımlarını karşılaştırmak amacıyla yapıldı.

**Yöntem:** Fantom model üzerindeki 11 numaralı dişin kenar bitimi, 1 mm genişliğinde chamfer basamak supragingival olacak şekilde hazırlandı. İnsizal preparasyon derinliği 2 mm, aksiyel preparasyon derinliği 1.5 mm, daralma açısı (taper açısı) 10° olacak şekilde kuron preparasyonu yapıldı. İlave tip silikon ile tüm arkın ölçüsü alınarak elde edilen güdüklü modelin üzerinden 30 adet epoksi rezin güdük elde edildi. Güdükler rastgele olarak üç farklı gruba ayrıldı. Grup 1; monolitik zirkonyum, grup 2; lityum disilikat cam seramik, grup 3; lösit cam seramik kuronlar üretilerek üretici firmanın talimatları doğrultusunda self adeziv rezin siman ile yapıştırıldı. Simante edilen güdüklere termal yaşlandırma işlemi uygulandı. Yaşlandırma sonrası, kırılma dayanımı testi uygulanmak amacı ile epoksi rezin güdüklere çevresine akrilik rezin kalıplar hazırlandı. Aletin hareketli üst parçasına ucu 3 mm çapında metal kuvvet uygulayıcı uç yerleştirildi. Örneklerin insizal kısımlarına ilk kırılma oluşuncaya kadar kuvvet uygulandı. Since the data obtained showed normal distribution, one-way variance and Tamhane's Post Hoc test were used to compare the fracture strength of the groups.

**Bulgular:** Grup 1'deki örneklere ait kırılma dayanımı değerleri anlamlı bir şekilde daha fazla bulundu ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** Hazırlanan tüm monolitik kuronların kırılma dayanımlarının literatürde kabul edilen klinik değerler içinde olduğu saptandı.

**Anahtar Kelimeler:** Sabit protezler, Monolitik kuron, Kırılma dayanımı

#### ABSTRACT

**Objective:** This study was carried out to compare the fracture strength of monolithic restorations used in the preparation of fixed prosthetic restorations.

**Methods:** On the phantom model, tooth number 11 was prepared supragingival with 1 mm chamfer finish. The crown was prepared with an incisal preparation depth of 2 mm, an axial

preparation depth of 1.5 mm, and a taper angle of 10°. Thirty epoxy resin dies were produced on the model which was obtained by taking impression with additional type silicone. The epoxy resin dies were randomly divided into three different groups. Group 1; monolithic zirconium, group 2; lithium disilicate glass ceramic, group 3; leucite glass ceramic crowns were produced and cemented with self-adhesive resin cement. Flexural strength test of the epoxy resin dies was performed with universal testing machine after thermal aging process. Force was applied to the incisal parts of the specimens until the first fracture occurred. One-way ANOVA test and Tamhane's Post Hoc test (multiple comparison test) were used to compare the fracture strength of the groups.

**Results:** The fracture strength values of the samples in Group 1 were found to be significantly higher ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** The fracture strengths of all monolithic crowns prepared were found to be within the clinical values accepted in the literature.

**Keywords:** Fixed prostheses, Monolithic crown, Fracture strength.

## GİRİŞ

Bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim (Computer Aided Design and Computer Aided Manufacturing; CAD/CAM) teknolojisindeki gelişmeler, bu sistemlerin diş hekimliğinde de kullanılmasına olanak sağlamaktadır. CAD/CAM sistemlerinde, monolitik restorasyon malzemeleriyle hızlı bir şekilde hasta başı üretim şansı sağlandığından güncel sistem ve malzemelere talep artmaktadır.<sup>1</sup>

Protetik diş tedavilerinde metal destekli seramikler altın standart olarak kabul edilmektedir.<sup>2</sup> Mekanik olarak zayıf seramik yapının metal bir alt yapıyla desteklenmesi fikri önemli bir gelişme olarak görülmüştür. Metal alt yapının yansması ve gingival dokularda renklemelere sebep olması, metal seramik bağlantılarında kırılmaların gözlenmesi gibi dezavantajlara sahiptir.<sup>3,4</sup> Estetik materyal ile kullanılan zirkonya alt yapılarda metal seramik ve cam seramik restorasyonlara göre kopma ve kırılma oranı daha fazladır.<sup>5-7</sup> Tabakalanarak üretilen tam seramik restorasyonlar başarılı bir şekilde kullanılmakla beraber tabakalanan malzemenin alt yapıdan ayrılması, üretim sürecinde ortaya çıkan kusurlar kullanımını sınırlandırmaktadır. Zirkonya restorasyonlarda iki farklı malzeme arasında meydana gelen bu problemlerin önüne geçilmesi için monolitik zirkonya kuronlar kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde monolitik zirkonya restorasyonların yanısıra güncel monolitik cam seramik sistemler estetik ve biyouyumlu malzemeler olduklarından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu sistemlerin en büyük dezavantajı olarak kırılma dayanımlarının düşük olması bildirilmiştir.<sup>8</sup> Seramiklerin kırılma dayanımlarını azaltmak ve güçlendirmek amacıyla yapı içerisine farklı kristaller eklenmiştir. Lityum disilikat kristalleriyle güçlendirilmiş IPS e-max CAD ve lösitle güçlendirilmiş IPS Empress CAD bloklar örnek olarak verilebilir.<sup>9</sup> CAD/CAM teknolojisi ile frezelenmiş restorasyonların standardize edilmiş fabrikasyon bloklardan üretilmesi daha homojen bir yapıda olmalarını sağlamıştır. Bu nedenle monolitik restorasyonların uygulanması, bu başarısızlıkları önleme konusunda umut verici görünmektedir.<sup>1</sup>

Bu çalışma sabit protetik restorasyonların üretiminde kullanılan farklı monolitik yapıdaki malzemelerin, restorasyonların kırılma dayanımlarına etkisini araştırmak amacıyla

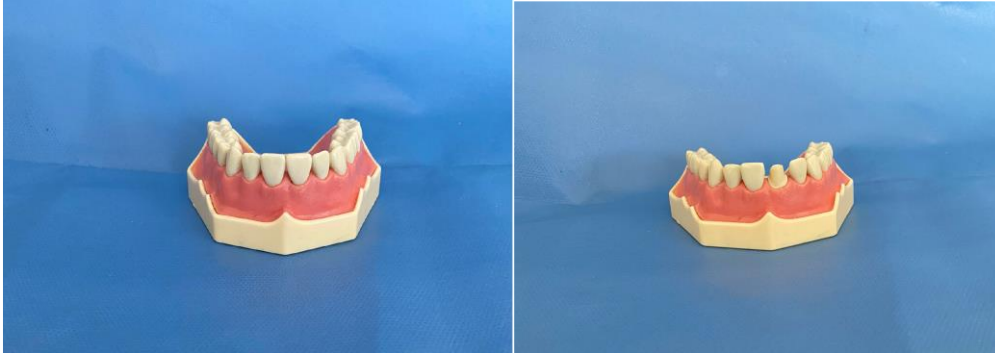


yapılmıştır. Çalışmanın sıfır hipotezi farklı monolitik malzemelerin kullanılmasının kuronların kırılma dayanımlarını etkilemeyeceği şeklinde oluşturulmuştur.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Ana Modelin Hazırlanması

Bu çalışmada ana model olarak FUJİ Dental (Fuji Dental, Haskovo, Bulgaristan) fantom model kullanıldı. Ana model üzerinde 11 numaralı diş preparasyon prensiplerine bağlı kalınarak tam seramik kuronların üretilmesi için (Şekil 1), kenar bitimi 1 mm genişliğinde chamfer basamak ve 0.5 mm diş eti seviyesinin üzerinde olacak şekilde hazırlandı. İnsizal preparasyon derinliği 2 mm, aksiyel preparasyon derinliği 1.5 mm, daralma açısı (taper açısı) 10° olacak şekilde kuron preparasyonu yapıldı.



Şekil 1. Ana modelin hazırlanması

Preparasyonu tamamlanan üst ile alt çene fantom modeller ağız içindeki fiziksel şartları ve klinik ortam koşullarını taklit edebilmesi için simülasyon ünitesine yerleştirilip Carestream CS 3600 (Carestream, Atlanta, USA) ağız içi tarayıcı ile tarandı. Restore edilecek dişten başlayarak, ilgili dişin yer aldığı ark, karşıt ark ve kapanış kaydı üretici firmanın önerileri doğrultusunda sırasıyla tamamlandı. Kontrolü sağlanan ölçüler STL formatında kaydedilip laboratuvara kuron üretimi için gönderildi.

### Örneklerin Hazırlanması

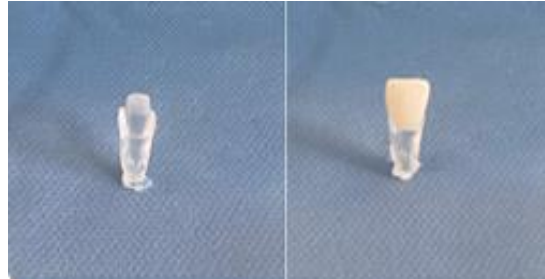
Çalışmada farklı monolitik blokların kırılma dayanımlarının karşılaştırılması için; tam anatomik işlenebilen Straumann Zolid HD monolitik zirkonya (Amann girbach AG, Koblach, Avusturya), lityum disilikat ile güçlendirilmiş cam seramik (IPS E-max CAD Ivoclar Vivadent, Liechtenstein, Avusturya) ve lösit ile güçlendirilmiş cam seramik (IPS Empress CAD Ivoclar Vivadent, Liechtenstein, Avusturya) olmak üzere üç blok kullanıldı. STL formatında dijital olarak kaydedilen tüm örnekler için Open Technologies tarayıcı sistemine ait yazılım programında (exocad), dijital olarak restorasyonların üç boyutlu anatomik tasarımı (3Shape Dental Sistem, 3Shape, Kopenhag, Danimarka) yapıldı. Dijital tasarımları yapıldıktan sonra, Dentifa pro 2 (İFA, Türkiye) frezeleme ünitesinde her bir monolitik bloktan 10 tane olacak şekilde toplam 30 tane kuron hazırlandı (Şekil 2).



Şekil 2. Kuronların dijital olarak üretilmesi

### Kırılma Testinin Uygulanması

CAD/CAM sistemi ile üretilen kuronlar ana model olan fantom çene üzerinde kontrol edildi. İlave tip silikon ile tüm arkın ölçüsü alınarak elde edilen güdüklü model üzerinden 30 adet epoksi rezin güdük elde edildi. Güdükler rastgele olarak üç farklı gruba ayrıldı. Üretilen monolitik zirkonyum, lityum disilikat cam seramik, lösit cam seramik kuronlar self adeziv rezin siman ile (Panavia SA Cement Universal, Kuraray, Tokyo, Japonya) üretici firmanın önerileri doğrultusunda simante edildi (Şekil 3).



Şekil 1. Epoksi rezin güdükler üzerine kuronların simantasyonu

Simante edilen güdüklere yaşlandırma işlemi 5 °C ile 55 °C sıcaklıklarda distile su haznesinde 20 saniye boyunca bekletilerek 10 saniye aralıklarla 5000 devir uygulandı.

Yaşlandırma sonrası, kırılma dayanımı testini (Instron Corp, Amerika) uygulamak amacıyla epoksi rezin güdüklere çevresi, akrilik rezin ile desteklenerek cihazın alt parçasına yerleştirildi. Aletin hareketli olan üst parçasına ucu 3 mm çapında olan metalden kuvvet uygulayıcı uç yerleştirildi. Kuronlara 1 mm/dakika başlık hızı ile ilk kırılma oluşuncaya kadar kuvvet uygulandı (Şekil 4).



Şekil 4. Kuronlara uygulanan termal yaşlandırma işlemi sonrası kırılma dayanım testinin uygulanması

### İstatistiksel Analiz

Verilerin normal dağılıma uygunluğunu kontrol etmek amacıyla Shapiro Wilk testi kullanıldı. Normal dağılıma uygun olduğu belirlendiğinden değerlendirmelerde tek yönlü varyans analizi ve Tamhane's Post Hoc testi kullanıldı.

### BULGULAR

Yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda; materyal tipinin çok anlamlı ( $p<0.001$ ) olduğu saptandı.

Kırılma dayanımı verilerinin ortalama ve standart sapma sonuçları Tablo 1' de gösterildi.

Tablo 1. Kuronların ortalama ve standart sapma kırılma dayanım değerleri

Gruplar	n	Değer ( N )	Standart sapma ( $\pm$ )
Monolitik zirkonya	10	1403.62 <sup>a</sup>	292.56
Lityum disilikat	10	923.87 <sup>b</sup>	127.28
Lösit	10	758.79 <sup>c</sup>	109.83

Kırılma dayanımı değeri; en yüksek (1403.62 N) monolitik zirkonyum kuronlarda, en düşük lösit cam seramik (758.79 N) kuronlarda saptandı.

Monolitik zirkonya kuronların kırılma dayanımı değerlerinin, lityum ve lösit cam seramik içerikli kuronlardan, lösit cam seramik kuronların kırılma dayanımı değerlerinin ise lityum cam seramik kuronlardan anlamlı derecede daha düşük ( $p<0.001$ ) olduğu görüldü.

### TARTIŞMA

Bu çalışma farklı materyaller kullanılarak hazırlanan monolitik esaslı kuronların kırılma dayanımlarını karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda

kuronların kırılma dayanımlarının farklı olduğu tespit edildiğinden çalışmanın sıfır hipotezi reddedilmiştir.

Kırılma dayanımının değerlendirildiği çalışmalar farklı araştırmacılar tarafından farklı şekilde uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan güdük materyalinin türü, restore edilecek dişin preparasyon açısı, basamak çeşidi, kullanılan restorasyon malzemesi ve siman çeşidi, restorasyon malzemesinin tabakalı veya tabakasız şekilde uygulanmış olması, örnek sayısı, uygulanan termal döngü sayısı ve sıcaklıkları, yükleme hızı kırılma dayanım sonuçlarındaki farklılığın sebebi olarak açıklanmaktadır.<sup>10,11</sup>

Yapılan çalışmalar incelendiğinde mekanik testler için bazı araştırmacıların disk ve dikdörtgen şeklinde örnekler üzerinde değerlendirme yaptığı, bazı araştırmacıların ise klinik ortamın taklit edebilmesi için çekilmiş diş veya diş formunda hazırlanan güdükler üzerinde çalışma yaptığı görülmüştür.<sup>12-14</sup> Bu çalışmada klinik ortamı taklit edebilmek için diş formunda hazırlanan güdükler kullanılmıştır.

Prepare edilen dişe uygulanan aksiyal daralım açısı (taper açısı) ve basamak çeşidi restorasyonun tutuculuk ve mekanik direncini etkilemektedir. Klinik olarak preparasyon yapılan dişlere 6 ile 10 derece arasında değişen taper açıları verilir.<sup>3</sup> Schriver ve ark.<sup>15</sup> farklı taper açılara sahip monolitik zirkonyum kuronlarda kırılma dayanımlarını değerlendirmişler ve daha yüksek taper açısına sahip olan kuronların daha düşük kırılma dayanımı gösterdiğini bildirmişlerdir. Pallis ve ark.<sup>16</sup> 6°, Jalalian ve ark.<sup>17</sup> 10° taper açısı ile prepare edilen modeller üzerinde kırılma dayanımı değerlendirmişlerdir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde restorasyonlara farklı basamak dizaynı ve kalınlığı uygulandığı görülmüştür. Jalalian ve ark.<sup>18</sup> yaptıkları çalışmada chamfer ve shoulder basamak dizaynıyla hazırlanmış tam seramik restorasyonların kırılma dayanımlarını değerlendirmiş ve chamfer basamaklı olanların daha yüksek kırılma dayanımı gösterdiğini saptamışlardır. Potiket ve ark.<sup>19</sup> 1 mm, Chitmongkolsuk ve ark.<sup>20</sup> 1.2 mm basamak kalınlığı uygulayarak mekanik değerlendirme yapmışlardır. Cho ve ark.<sup>21</sup> chamfer şeklinde 0.9 mm ve 1.2 mm genişliğinde basamaklarla hazırlanan tam seramik restorasyonların, 1.2 shoulder ve 1.2 rounded shoulder olarak hazırlananlardan daha fazla kırılma dayanımı gösterdiğini saptamışlardır. Bu çalışmada kullanılan fantom dişe 10°'lik taper açısına sahip, 1 mm kalınlığında chamfer bitim çizgisi olan restorasyon uygulanmıştır.

Kırılma testlerindeki yükleme hızı kırılma dayanım değerlerini etkilemektedir. Bazı çalışmalarda kırılma testindeki yükleme hızı 0.5 mm/dk, bazı çalışmalarda 1 mm/dk olarak belirlenmiştir.<sup>22,23</sup> Kuvvet uygulanırken farklı şekilde uç dizaynları kullanılmaktadır. Al-Akhali ve ark.<sup>24</sup> küre şeklinde, Gresnigh ve ark.<sup>14</sup> silindir şeklinde, Badran ve ark.<sup>25</sup> ince bir çubuk şeklinde uç kullanmışlardır. Gresnigh ve ark.<sup>14</sup> tam seramik lamina kuronların kırılma dayanımlarını değerlendirdikleri çalışmalarında santral diş üzerine restorasyon uygulamışlardır. Santral dişin ağız içerisindeki konumunu taklit edebilmek için silindir şeklindeki ucu, açılı bir şekilde uygulamışlardır. Bu bilgiler ışığında yapılan çalışmada kırılma testi restorasyonların palatinal yüzeyine yaklaşık 135 °'lik açıyla gelecek şekilde yerleştirilmiş, özel olarak hazırlanan 3 mm çapındaki paslanmaz çelik uç ile 1 mm/dk yükleme hızıyla gerçekleştirilmiştir.

Tam seramiklerin mekanik dayanımlarının test edildiği çalışmalarda dayanak olarak metal, akrilik rezin ve epoksi rezin malzemeler kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda kullanılan dayanak materyalinin elastisite modülünün tam seramik kuronların kırılma dayanımını

etkilediği bildirilmiştir.<sup>26</sup> Bu çalışmada epoksi rezin dayanaklar, dentine yakın elastisite modülü göstermesinden dolayı tercih edilmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde adeziv simantasyonun seramik restorasyonların direncini arttırdığı görülmüştür. Adeziv simanların baskı dayanım değerleri geleneksel simanlardan daha yüksek olduğundan gelen kuvvetlere karşı restorasyonlara destek oluşturmaktadır.<sup>27</sup> Bu çalışmada da restorasyonların dayanımlarını artırması için adeziv siman tercih edilmiştir.

Lameira ve ark.<sup>7</sup> monolitik zirkonyum ve zirkonyum üstü porselen restorasyonların kırılma dayanımlarını karşılaştırmışlar ve monolitik zirkonyum kuronların daha yüksek kırılma dayanımına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Farklı iki malzemeden tabakalanarak kuron üretilmesi durumunda benzer olmayan bu iki malzeme arasında chipping, kırılma, delaminasyon, çatlak oluşumu gibi problemler gözlenebilmektedir.<sup>2</sup> Yapılan çalışmada bu problemleri elimine edebilmek adına monolitik malzemeler tercih edilmiştir.

Johanssons ve ark.<sup>28</sup> monolitik zirkonyum, iki tabakalı zirkonya ve monolitik lityum disilikat kuronların kırılma dayanımlarını karşılaştırmışlar, monolitik zirkonyum kuronların diğer gruplardan anlamlı bir şekilde daha yüksek kırılma dayanımına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda iki tabakalı zirkonyanında monolitik lityum disilikat kuronlardan anlamlı şekilde daha yüksek kırılma dayanımına sahip olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada Johanssons ve ark.<sup>28</sup> bulgularına paralel olacak şekilde monolitik zirkonyum kuronların kırılma dayanımları monolitik lityum disilikat kuronların kırılma dayanımlarından anlamlı derecede daha yüksek olarak bulunmuştur. Kırılma dayanımı değerleri bu çalışmada 758-1403 N arası, Johanssons ve ark.<sup>28</sup> çalışmalarında ise 1480-3038 N olarak ölçülmüştür.

Johanssons ve ark.<sup>28</sup> çalışmasında elde edilen kırılma dayanım değerlerinin bu çalışmaya göre daha yüksek çıkmasının sebebinin molar diş kullanmalarına ve daha yüksek taper açısı tercih etmelerine bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde; lityum disilikat ile güçlendirilmiş cam seramiklerin diğer cam seramik sistemlerden daha üstün kırılma dayanımına sahip olduğunun saptandığı görülmüştür.<sup>29-31</sup> Bu seramiklerin yapısında %70 oranında 0.5-4 µm boyutunda lityum disilikat kristalleri bulunur. Bu iğne şeklindeki lityum disilikat kristallerinin çatlağın yönünü değiştirerek dayanımı arttırdığı bildirilmiştir.

Weyhrauch ve ark.<sup>32</sup> çalışmalarında feldspatik seramik (Vita Mark II), lösit ile güçlendirilmiş seramik (Empress CAD), lityum disilikat ile güçlendirilmiş seramik (e.max CAD), hibrit seramik (Vita Enamic), reçine nanoseramik (Lava Ultimate), zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramik (Vita Suprinity) bloklardan implant abutmentleri üzerinde mandibular küçük azı formunda hazırladıkları kuron protezlerinin kırılma dayanımlarını karşılaştırmışlardır. Kırılma dayanımı değerlerini, zirkonya ile güçlendirilmiş lityum disilikat cam seramik örneklerde anlamlı derecede daha yüksek bulmuşlardır. Daha sonra sırasıyla lityum disilikat cam seramik, reçine nanoseramik, hibrit seramik, feldspatik seramik ve lösit cam seramik kuronların kırılma dayanımlarının geldiğini bildirilmişlerdir. Bu çalışmada Weyhrauch ve ark.<sup>32</sup>'nin bulguları ile paralel olacak şekilde lityum disilikat kuronların kırılma dayanımlarının lösit cam seramiklerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Weyhrauch ve ark.<sup>32</sup>'nin yapmış oldukları çalışmada hem lityum disilikat hem de lösit cam seramik kuronların kırılma dayanımı değerlerinin daha yüksek çıkmasının sebebinin dayanak olarak implant abutmantı kullanmalarından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Asai ve ark.<sup>29</sup> yaptıkları çalışmada lityum disilikat (IPS e.max CAD), lösit cam seramik (IPS Empress CAD) ve feldspatik seramik (Vita Mark II) blokların kırılma dayanımını karşılaştırmışlar, kırılma dayanımı değerlerini yüksekte düşüğe doğru lityum disilikat cam seramik, lösit cam seramik ve feldspatik seramiklerde saptamışlardır. Bu çalışmada da Asai ve ark.<sup>29</sup> bulguları ile paralel olacak şekilde lityum disilikat cam seramiklerin kırılma dayanım değerlerinin lösit cam seramiklerden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Asai ve ark.'larının bulmuş oldukları kırılma dayanım değerlerinin bu çalışmadan daha yüksek olmasının sebebi çekilmiş insan molar dişleri kullanmalarına bağlı olabilir.

Hamza ve ark.<sup>33</sup> monolitik lityum disilikat, monolitik zirkonya ile güçlendirilmiş lityum disilikat ve iki tabakalı zirkonya kuronların kırılma dayanımlarını karşılaştırmışlardır. Monolitik zirkonya ile güçlendirilmiş lityum disilikat kuronların kırılma dayanımlarının lityum disilikat kuronların kırılma dayanımlarından anlamda derecede daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. İki tabakalı zirkonya kuronların kırılma dayanımlarının da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğu sonucuna varmışlardır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde monolitik yapıdaki zirkonya kuronların daha yüksek kırılma dayanımına sahip olduğu görülmüştür. Cam seramiklerin kırılma dayanımları karşılaştırıldığında ise lityum disilikat cam seramik kuronların daha yüksek kırılma dayanımı değerleri gösterdikleri belirlenmiştir.<sup>29-33</sup>

*In vitro* şartlarda yapılması, ağız içi koşullarının restorasyonların kırılma dayanımları üzerine olumsuz etkilerinin değerlendirilememesi, tek kuronların değerlendirilmesi gibi durumlar bu çalışmanın limitasyonlarıdır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Sabit protezlerde kullanılan farklı tip malzemeler ile üretilen kuronların kırılma dayanımlarının değerlendirilmesinin amaçlandığı bu çalışmanın sınırları dahilinde;

1. Monolitik zirkonyum kuronların kırılma dayanımlarının cam seramik kuronlardan daha yüksek olduğu,
2. Üretilen tüm monolitik kuron gruplarının kırılma dayanımlarının literatürde kabul edilen klinik değerler içinde yer aldığı belirlenmiştir.

Restoratif malzemenin çeşidiyle kalınlığı, kuron tipi, preparasyon hazırlığı, kenar bitimi ile konfigürasyonu, oklüzal anatomi, değişik yükleme hızı, farklı termal döngü sayısı ve sıcaklıkları gibi değişkenlerin etkisinin hesaba katıldığı, ayrıca diş hekimliğinde gün geçtikçe daha yaygın bir şekilde kullanılan CAD/CAM sistemleri ve güncel monolitik malzemelerin kullanıldığı yeni çalışmaların yapılmasına gereksinim olduğunu düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Sieper K, Wille S, Kern M. Fracture strength of lithium disilicate crowns compared to polymer-infiltrated ceramic-network and zirconia reinforced lithium silicate crowns. J Mech Behav Biomed Mater 2017;74:342-348.
2. Heintze SD, Rousson V. Survival of zirconia-and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. International J Prosthodont 2010;23:493-502.
3. Ha S-R. Biomechanical three-dimensional finite element analysis of monolithic zirconia crown with different cement type. J Advanced Prosthodont 2015;7:475-483.

4. Carames J, Tovar Suinaga L, Yu YCP, Pérez A, Kang M. Clinical advantages and limitations of monolithic zirconia restorations full arch implant supported reconstruction: case series. *Int J Dent.* 2015;2015:392496.
5. Zhang F, Vanmeensel K, Batuk M, Hadermann J, Inokoshi M, Van Meerbeek B, Naert I, Vleugels J. Highly-translucent, strong and aging-resistant 3Y-TZP ceramics for dental restoration by grain boundary segregation. *Acta biomaterialia.* 2015;16:215-222.
6. Chang J-S, Ji W, Choi C-H, Kim S. Catastrophic failure of a monolithic zirconia prosthesis. *J Prosthet Dent.* 2015;113:86-90.
7. Lameira DP, De Souza GM. Fracture strength of aged monolithic and bilayer zirconia-based crowns. *BioMed Res Int.* 2015; 2015:418641.
8. Conrad HJ, Seong W-J, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2007;98:389-404.
9. Rinke S, Pabel A-K, Rödiger M, Ziebolz D. Chairside fabrication of an all-ceramic partial crown using a zirconia-reinforced lithium silicate ceramic. *Case Reports Dent.* 2016; 2016:1354186.
10. Harada K, Shinya A, Gomi H, Hatano Y, Shinya A, Raigrodski AJ. Effect of accelerated aging on the fracture toughness of zirconias. *J Prosthet Dent.* 2016; 115:215-223.
11. Curtis AR, Wright AJ, Fleming GJ. The influence of simulated masticatory loading regimes on the bi-axial flexure strength and reliability of a Y-TZP dental ceramic. *J Dent.* 2006; 34:317-325.
12. Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, Swain MV. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part II. Zirconia-based dental ceramics. *Dent Mater.* 2004;20:449-456.
13. Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Augthun M, Spiekermann H. Fracture Resistance of Lithium Disilicate--, Alumina-, and Zirconia-Based Three-Unit Fixed Partial Dentures: A Laboratory Study. *International J Prosthodont.* 2001;14:231-238.
14. Gresnigt MM, Sugii MM, Johanns KB, van der Made SA. Comparison of conventional ceramic laminate veneers, partial laminate veneers and direct composite resin restorations in fracture strength after aging. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2021;114:104172.
15. Schriwer C, Gjerdet NR, Arola D, Øilo M. The effect of preparation taper on the resistance to fracture of monolithic zirconia crowns. *Dent Mater.* 2021;37:e427-e434.
16. Pallis K, Griggs JA, Woody RD, Guillen GE, Miller AW. Fracture resistance of three all-ceramic restorative systems for posterior applications. *J Prosthet Dent.* 2004; 91:561-569.
17. Jalalian E, Rostami R, Atashkar B. Comparison of chamfer and deep chamfer preparation designs on the fracture resistance of zirconia core restorations. *J Dent Res Dent Clin Dent Prosp.* 2011;5:41-45.
18. Jalalian E, Aletaha NS. The effect of two marginal designs (chamfer and shoulder) on the fracture resistance of all ceramic restorations, Inceram: an in vitro study. *J Prosthodont Res.* 2011;55:121-125.
19. Potiket N, Chiche G, Finger IM. In vitro fracture strength of teeth restored with different all-ceramic crown systems. *J Prosthet Dent.* 2004;92:491-495.

20. Chitmongkolsuk S, Heydecke G, Stappert C, Strub JR. Fracture strength of all-ceramic lithium disilicate and porcelain-fused-to-metal bridges for molar replacement after dynamic loading. *Eur J Prosthodont Rest Dent.* 2002;10:15-22.
21. Cho L, Choi J, Yi YJ, Park CJ. Effect of finish line variants on marginal accuracy and fracture strength of ceramic optimized polymer/fiber-reinforced composite crowns. *J Prosthet Dent.* 2004;91:554-560.
22. Shembish FA, Tong H, Kaizer M, Janal MN, Thompson VP, Opdam NJ, Zhang Y. Fatigue resistance of CAD/CAM resin composite molar crowns. *Dent Mater.* 2016;32:499-509.
23. Alammari MR, Abdelnabi MH, Swelem AA. Effect of total occlusal convergence on fit and fracture resistance of zirconia-reinforced lithium silicate crowns. *Clin, Cosmet Invest Dent.* 2018:1-8.
24. Al-Akhali M, Kern M, Elsayed A, Samran A, Char MS. Influence of thermomechanical fatigue on the fracture strength of CAD-CAM-fabricated occlusal veneers. *J Prosthet Dent.* 2019;121:644-650.
25. Badran N, Abdel Kader S, Alabbassy F. Effect of incisal porcelain veneering thickness on the fracture resistance of CAD/CAM zirconia all-ceramic anterior crowns. *Int J Dent.* 2019; 2019:6548519
26. Goodacre CJ, Campagni WV, Aquilino SA. Tooth preparations for complete crowns: an art form based on scientific principles. *J Prosthet Dent.* 2001;85:363-376.
27. Attia A, Abdelaziz KM, Freitag S, Kern M. Fracture load of composite resin and feldspathic all-ceramic CAD/CAM crowns. *J Prosthet Dent.* 2006; 95:117-123.
28. Johansson C, Kmet G, Rivera J, Larsson C, Vult von Steyern P. Fracture strength of monolithic all-ceramic crowns made of high translucent yttrium oxide-stabilized zirconium dioxide compared to porcelain-veneered crowns and lithium disilicate crowns. *Acta Odontologica Scand.* 2014;72:145-153.
29. Asai T, Kazama R, Fukushima M, Okiji T. Effect of overglazed and polished surface finishes on the compressive fracture strength of machinable ceramic materials. *Dent Mater J.* 2010;29:661-667.
30. Homaei E, Farhangdoost K, Tsoi JKH, Matinlinna JP, Pow EHN. Static and fatigue mechanical behavior of three dental CAD/CAM ceramics. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2016;59:304-313.
31. Magne P, Paranhos MP, Schlichting LH. Influence of material selection on the risk of inlay fracture during pre-cementation functional occlusal tapping. *Dent Mater.* 2011;27:109-113.
32. Weyhrauch M, Igiel C, Scheller H, Weibrich G, Lehmann KM. Fracture Strength of Monolithic All-Ceramic Crowns on Titanium Implant Abutments. *Int J Oral & Maxillofac Imp.* 2016;31:304-309.
33. Hamza TA, Sherif RM. Fracture resistance of monolithic glass-ceramics versus bilayered zirconia-based restorations. *J Prosthodont.* 2019;28:e259-e264.

**Sorumlu Yazar:**

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Rize, Türkiye, E-mail: zyesilz@hotmail.com

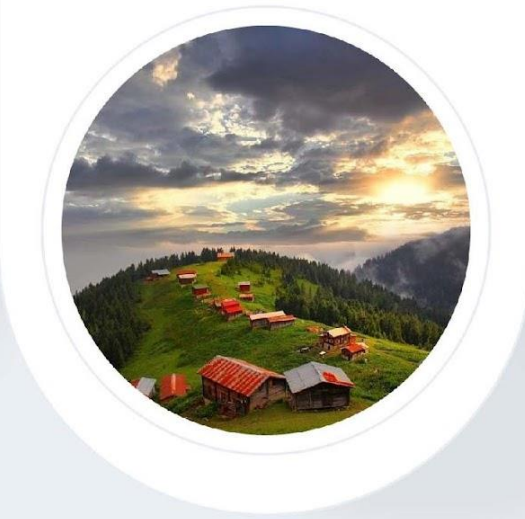




05 - 07 MAY 2023



# RİZE



PHONE

+90 464 222 00 00  
+90 464 222 00 01



WEB

<http://udhk2023.erdogan.edu.tr>  
[udhk2023@erdogan.edu.tr](mailto:udhk2023@erdogan.edu.tr)



ADDRESS

Ramada Plaza By Wyndham  
RİZE



@rteudiskongre