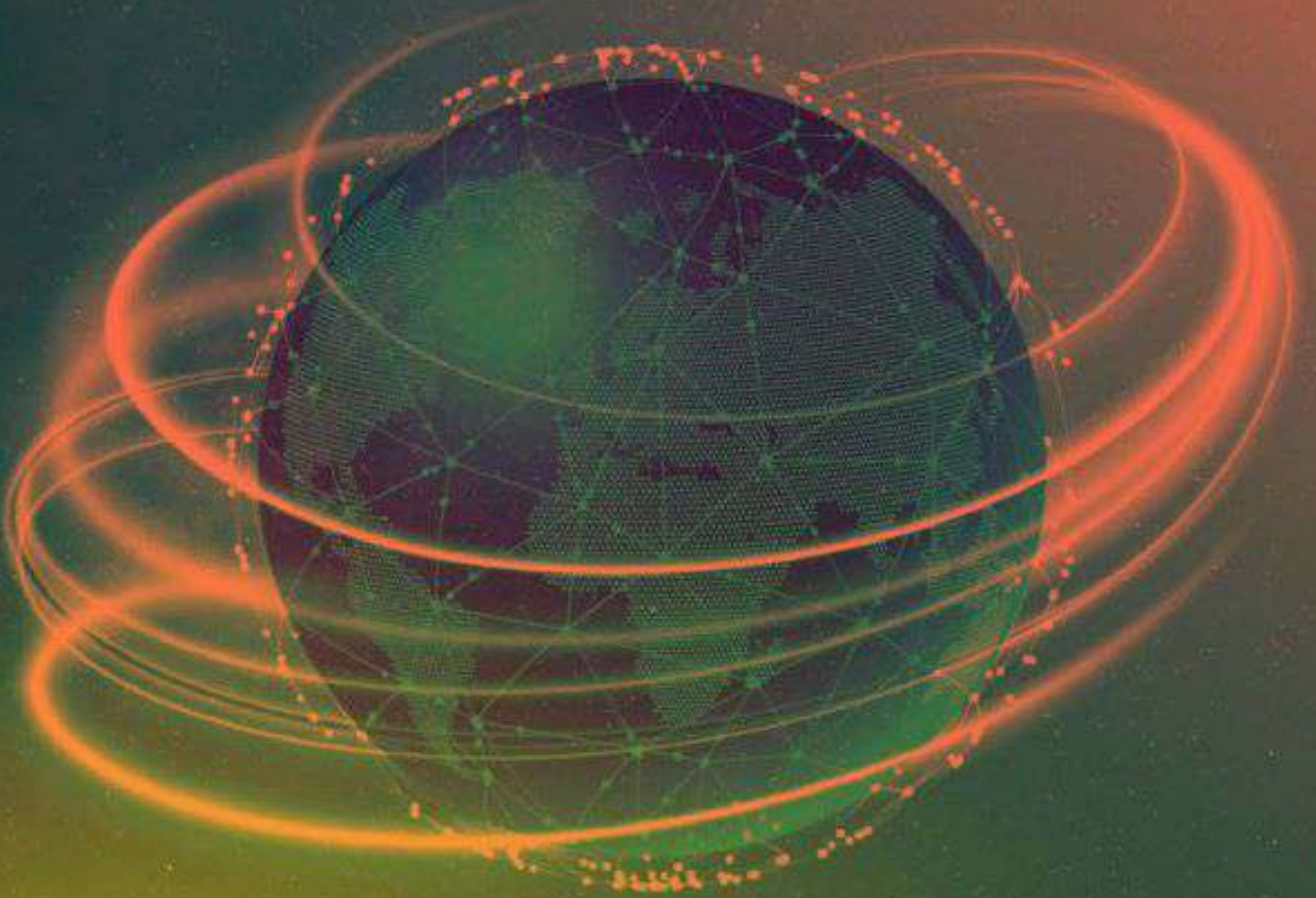


DİŞ HEKİMLİĞİ DERGİSİ

DİCLE DENTAL JOURNAL

CİLT / VOLUME 24 | SAYI / NUMBER 2 -2023



E-ISSN -2282-6755
www.dicledentj.com

Editöryal Kurul / Editorial Board

Sahibi / Owner

Prof. Dr. Belgin Gülsün Dicle University, Diyarbakır, Türkiye

Baş Editör / Editor in Chief

Doç. Dr. Elif Pınar Bakır Dicle University, Diyarbakır, Türkiye

Yardımcı Editörler / Associate Editors

Dr. Merve Yeniçeri Özata Dicle University, Diyarbakır, Türkiye

Dr. Atılım Akkurt Dicle University, Diyarbakır, Türkiye

Dil Editörü / Language Editor

Dr. Sevim Güneş Dicle University, Diyarbakır, Türkiye

İstatistik Editörü / Statistics Editor

Dr. Ersin Uysal Dicle University, Diyarbakır, Türkiye

Uluslararası Editöryal Üyeler / International Editorial Members

Dr. Hasan Alkumru Western Ontario University, Canada

Dr. H. Cem Güngör Marquette University, USA

Dr. M. Mutahhar Ulusoy Yakın Doğu University, Cyprus

Dr. Roda Şeşeoğulları Dirihan Turku University, Finland

Dr. Arzu Tezvergil Mutluay Turku University, Finland

Dr. George Ramanos Stony Brook University, USA

Editöryal Bilim Kurulu Üyeleri / Editorial Scientific Board Members

Dr. Ender Akan Katip Çelebi University, İzmir, Türkiye

Dr. Sema Belli Selçuk University, Konya, Türkiye

Dr. Hayriye Esra Ülker Selçuk University, Konya, Türkiye

Dr. Atilla Stephan Ataç Lokman Hekim University, Ankara, Türkiye

Dr. Burcu Güçyetmez Topal Afyonkarahisar Health Sciences University, Afyonkarahisar, Türkiye

Dr. Behiye Sezgin Bolgöl Mustafa Kemal University, Hatay, Türkiye

Dr. İlknur Veli Katip Çelebi University, İzmir, Türkiye

Dr. Hilal Alan İnönü University, Malatya, Türkiye

Dr. Gözlem Ceylan Ondokuz Mayıs University, Samsun, Türkiye

Dr. Süleyman Ağuloğlu, Katip Çelebi University, İzmir, Türkiye

Dr. Bora Bağış İzmir Demokrasi University, İzmir, Türkiye

Dr. İrfan Karadede Katip Çelebi University, İzmir, Türkiye

Dr. Ahmet Berhan Yılmaz Atatürk University, Erzurum, Türkiye

Dr. Gülten Kavak Katip Çelebi University, İzmir, Türkiye

Dr. Ali Erdemir Kırıkkale University, Kırıkkale, Türkiye

Dr. Ömür Dereci Osmangazi University, Eskişehir, Türkiye

Dr. Nergis Yılmaz Katip Çelebi University, İzmir, Türkiye

Dr. Gamze Nalcı Bezmialem Vakıf University, İstanbul, Türkiye

Dr. Seda Falakaloğlu İstanbul Health and Technology University, İstanbul, Türkiye

Dr. Ömer Çellik Adıyaman University, Adıyaman, Türkiye

Dr. Filiz Acun Kaya Fırat University, Elazığ, Türkiye

Dr. Sabiha Zelal Ülkü Dicle University, Diyarbakır, Türkiye

Dr. Melek Atilla Fırat University, Elazığ, Türkiye

Dr. Betül Güneş Osmangazi University, Eskişehir, Türkiye

Dr. Ayşe Rençber Fırat University, Elazığ, Türkiye

Dr. Cansu Yıkıcı Lokman Hekim University, Ankara, Türkiye

Dr. Betül Kargöl Marmara University, İstanbul, Türkiye

Dr. Nihal Hamancı Adıyaman University, Adıyaman, Türkiye

Dr. Sinem Coşkun Lokman Hekim University, Ankara, Türkiye

Dr. Savaş Sağmak Adıyaman University, Adıyaman, Türkiye

Dr. Nihat Laçın Katip Çelebi University, İzmir, Türkiye

Dr. Pamir Meriç Trakya University, Edirne, Türkiye

Dr. Yazgı Ay Ünüvar Adnan Menderes University, Aydın, Türkiye

Dr. Fundagül Bilgiç Zortuk Mustafa Kemal University, Antakya, Türkiye

Dr. Mustafa Gündoğar İstanbul Medipol University, İstanbul, Türkiye

Dr. Doğan Derya Öztaş Ankara University, Ankara, Türkiye

Dr. Emin Caner Tümen Dicle University, Diyarbakır, Türkiye

Dr. Fahinur Ertuğrul Ege University, İzmir, Türkiye
Dr. Mustafa Orkun Ertuğrul, Atlas University, İstanbul, Türkiye
Dr. Figen Seymen İstanbul University, İstanbul, Türkiye
Dr. Emine Göncü Başaran Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Filiz Keyf Hacettepe University, Ankara, Türkiye
Dr. Gamze Aren İstanbul University, İstanbul, Türkiye
Dr. Gülfem Ergün Gazi University, Ankara, Türkiye
Dr. Güvenç Başaran Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Hayriye Sönmez Ankara University, Ankara, Türkiye
Dr. İsmail Marakoğlu Selçuk University, Konya, Türkiye
Dr. Korkut Demirel Kent University, İstanbul, Türkiye
Dr. Levent Özer Ankara University, Ankara, Türkiye
Dr. Melek D. Turgut Hacettepe University, Ankara, Türkiye
Dr. Mine Betül Üçtaşlı Gazi University, Ankara, Türkiye
Dr. Nihal Avcu Hacettepe University, Ankara, Türkiye
Dr. Nurhan Özalp Ankara University, Ankara, Türkiye
Dr. Şeymus Bakır Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Sadullah Kaya Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Sadullah Üçtaşlı Ankara University, Ankara, Türkiye
Dr. Berivan Dünder Yılmaz Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Sibel Yıldırım Selçuk University, Konya, Türkiye
Dr. Yasemin Keskin Ankara University, Ankara, Türkiye
Dr. Zeki Akkuş Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Nurullah Düğür Fırat University, Elazığ, Türkiye
Dr. Zühal Kızıoğlu Süleyman Demirel University, Isparta, Türkiye
Dr. İzzet Yavuz Harran University, Şanlıurfa, Türkiye
Dr. Ebru Akleyin Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Ahmet Dağ Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Ali İhsan Zengingül Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Arzum Güler Doğru Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Ayça Deniz İzgi Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Ayşe Meşe Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Beyza Kaya Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Buket Ayna Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Demet Tümen Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Ebru Ece Sarıbaş Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Ela Tules Kadiroğlu Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Emrah Ayna Dicle University, , Diyarbakır, Türkiye
Dr. Fikret İpek Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. İbrahim Halil Tacir Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. İbrahim Uysal Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. İsmet Rezani Toptancı Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Kamile Oruç Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Köksal Beydemir Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Mehmet Doğru Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Mehmet Çolak Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Nedim Güneş Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Özkan Adıgüzel, Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Remzi Nigiz Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Rıdvan Güler Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Seher Gündüz Arslan Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Sema Çelenk Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Serkan Ağaayak Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Suzan Cangül Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Yalcın Değer Dicle University, Diyarbakır, Türkiye
Dr. Utku Nezih Yılmaz Dicle University, Diyarbakır, Türkiye

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE	
<p>Farklı Üretim Numaralı Bir Universal Adeziv Resinin Makaslama Bağlanma Dayanımının Değerlendirilmesi</p> <p>EVALUATION OF SHEAR BOND STRENGTH OF A UNIVERSAL ADHESIVE RESIN WITH DIFFERENT PRODUCTION NUMBER</p> <p><i>Hande YALÇINKAYA CENGİZ, H. Esra ÜLKER, Sema BELLİ</i></p> <p><i>Dicle Dental Journal, 2023; Cilt 24 Sayı 2, 45-51</i></p>	45
OLGU SUNUMU / CASE REPORT	
<p>Dentofacial Effects of Fixed Orthodontic Treatment with Mandibular Symphyseal Distraction Osteogenesis and Rapid Maxillary Expansion: A One-Year Follow-Up Case Report</p> <p>MANDİBULAR SİMFİZİYAL DİSTRAKSİYON OSTEOGENEZİSİ VE HIZLI MAKSİLLER GENİŞLEME İLE SABİT ORTODONTİK TEDAVİNİN DENTOFASİYAL ETKİLERİ: BİR YILLIK TAKİP VAKA RAPORU</p> <p><i>Mehmet Ali YAVAN, Nihal HAMAMCI, Bilal EGE</i></p> <p><i>Dicle Dental Journal, 2023; Cilt 24 Sayı 2, 52-58</i></p>	52
<p>Dental Travma Sonucu Komplike Kron Kırığı Meydana Gelen Kapalı Apeksli Genç Daimi Dişin Vital Pulpa Tedavisi ve Restorasyonu: Olgu Sunumu</p> <p>VITAL PULP TREATMENT AND RESTORATION OF A YOUNG PERMANENT TOOTH WITH A CLOSED APEX FOLLOWING TRAUMATIC DENTAL INJURY RESULTING IN A COMPLICATED CROWN FRACTURE: A CASE REPORT</p> <p><i>Yelda POLAT, Hasan Said ŞENER, Emin Caner TÜMEN</i></p> <p><i>Dicle Dental Journal, 2023; Cilt 24 Sayı 2, 59-64</i></p>	59

FARKLI ÜRETİM NUMARALI BİR UNİVERSAL ADEZİV REZİNİN MAKASLAMA BAĞLANMA DAYANIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF SHEAR BOND STRENGTH OF A UNIVERSAL ADHESIVE RESIN WITH DIFFERENT PRODUCTION NUMBER

Hande Yalçınkaya Cengiz¹, H. Esra Ülker¹, Sema Belli²

1 Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Tedavi A.B.D. Konya, Türkiye

2 Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti A.B.D. Konya, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı farklı üretim numaralı bir universal adeziv rezinin makaslama bağlanma dayanımının değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Bu çalışmada toplam 30 adet çekilmiş, çürüksüz, daimî molar insan dişleri ve üç farklı lot numaralı universal adeziv sistem Hybrid Bond One (Sun Medical, Japan) ve Novo Compo-HS (Imicryl, Türkiye) kompozit kullanıldı. Okluzal bölgedeki mine dokusunun uzaklaştırılması için dişler su soğutması altında elmas disk ile uzun eksenlerine dik şekilde kesildi. Düz dentin yüzeyleri elde etmek için dişlerin kesilen yüzeyleri zımparalandı. Kesilen dişler 3 gruba ayrılarak farklı üretim numaralı adeziv rezinler ve kompozit rezin ile restore edildi. Gruplardaki örnekler distile su içerisinde 24 saat bekletildi. Bu sürenin sonunda örnekler universal bir test cihazında (Marestek, Türkiye) 1 mm/dk kuvvetle bağlanma dayanımı testi uygulandı ve elde edilen veriler One Way ANOVA testi ile istatistiksel olarak analiz edildi ($p=0,05$).

Bulgular: Çalışmada kullanılan farklı üretim numaralı FF3254, FE1888 ve FF3268 adeziv rezinlerin makaslama bağlanma dayanımları sırasıyla 29.68, 29.65 ve 29.51 MPa olarak kaydedildi. Gruplar arası makaslama bağlanma dayanımı testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Grupların hepsi klinik olarak kabul edilebilir 18 MPa değerinin üzerinde bağlanma kuvveti sergiledi.

Sonuç: Çalışmada test edilen farklı üretim numaralı universal adeziv rezinlerin standart bir makaslama bağlanma dayanımı sergilemiştir. Adeziv rezinlerin klinik kullanımlarında bağlanma dayanımları güvenli kullanım için standart bir bağlantı elde etmek önemlidir.

Anahtar kelimeler: Adezyon, universal, makaslama bağlanma dayanımı

Geliş: 17.05.2023

Revizyon: 25.05.2023

Kabul Tarihi: 29.09.2023

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to evaluate the shear bond strength of a universal adhesive resin with a different production number.

Material and Methods: A total of 30 extracted, caries-free, permanent molar human teeth and the universal adhesive system Hybrid Bond One (Sun Medical, Japan) and Novo Compo-HS (Imicryl, Turkey) composite in three different lot numbers were used in this study. To remove enamel tissue in the occlusal region, the teeth were cut perpendicular to their long axis with a diamond disc under water cooling. The cut surfaces of the teeth were sanded to obtain smooth dentin surfaces. The cut teeth were divided into 3 groups and restored with adhesive resins and composite resins with different production numbers. The samples in the groups were kept in distilled water for 24 hours. At the end of this period, bond strength test with 1 mm/min force was applied to the samples in a universal test device (Marestek, Turkey) and the obtained data were statistically analyzed with the One Way Anova test ($p=0.05$).

Results: Shear bond strengths of FF3254, FE1888 and FF3268 adhesive resins used in the study with different production numbers were recorded as 29.68, 29.65 and 29.51 MPa, respectively. The results of the shear bond strength test between the groups were not found to be statistically significant ($p>0.05$). All of the groups exhibited a clinically acceptable bond strength above 18 MPa.

Conclusion: Universal adhesive resins with different production numbers tested in the study exhibited a standard shear bond strength. In clinical use of adhesive resins, it is important to obtain a standard bond for safe use of bond strengths.

Keywords: Adhesion, universal, shear bond strength.

Received: 17.05.2023

Accepted: 25.05.2023

Published: 29.09.2023

Sorumlu Yazar / Corresponding Author

Hande Yalçınkaya Cengiz, Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Tedavi A.B.D. Konya, Türkiye e-mail: hhandeyalcinkaya@gmail.com

Atif/Citation: Yalçınkaya Cengiz H, Ülker HE, Belli S. Farklı üretim numaralı bir universal adeziv rezinin makaslama bağlanma dayanımının değerlendirilmesi. Dicle Dent J. 2023;24(2):45-51.

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)

GİRİŞ

Güncel adeziv sistemler uygulama tekniği ve etki mekanizmalarına göre total-etch ve self-etch adeziv sistemler olmak üzere ikiye ayrılmıştır (1). Dentinin asitleme ve yıkama sonrası yeterince ıslak ya da kuru olduğunu belirlemek klinikte zor olmaktadır (2,3). Dentin nemliliği adeziv rezinin kollajen fibriller arasına yayılmasını zorlaştırmaktadır. Bu sorun günümüzde self-etch adeziv sistemlerle ortadan kaldırılmıştır. Ancak self-etch adezivler içinde bulunan asitler, fosforik asit kadar güçlü olmadıklarından minede daha düşük bağlanma oluşturmaktadır. Bağlantının artırılması amacıyla mine kenarlarına selektif asitleme önerilmektedir (4,5). Ancak minenin asitlenmesi sırasında dentin de aside maruz kalabilmektedir. Bu olumsuz durumları önlemek ve self-etch adeziv sistemlerin dezavantajlarını ortadan kaldırmak için son nesil adezivler olan 'Üniversal Adeziv Sistemler' geliştirilmiştir (5,6). Üniversal adeziv sistemler dentin üzerine self-etch, mine üzerine total-etch adeziv olarak kullanılabilirler için 'çok modlu (multi-mode)' veya 'çok amaçlı (multi-purpose)' adezivler olarak bilinmektedir (6,7). Üniversal adezivler, diş hekimlerine, klinik duruma göre gerekli bağlantı protokolünün seçiminde yardımcı olmaktadır (8).

Literatürde Üniversal adeziv sistemlerin uygulandığı moddan bağımsız olarak anlık bağlanma dayanımı testlerinde başarılı sonuçlar gösterdiği bildirilmektedir (7). Bağlanma dayanım testleri, diş ile restorasyon ara yüzünde birim alana düşen kuvveti ölçmek ve bu sayede adeziv sistemlerin etkinliğini incelemek amacıyla en çok kullanılan testlerdir (7).

Farklı üretim numaralı adeziv sistemlerin bağlanma dayanımları standart değerler vermeli. Bu çalışmada test edilen sıfır hipotez farklı üretim numaralı adeziv sistemlerin makaslama bağlanma dayanımlarının farklı olmadığıdır. Bu çalışmanın amacı farklı üretim numaralı bir üniversal adeziv rezinin makaslama bağlanma dayanımının değerlendirilmesidir.

YÖNTEMLER

Çalışmamızda 3 farklı lot numarasına sahip Hybrid Bond (Sun-Medical) adeziv sistem ve Novo Compo-HS (Imicrly-Konya) kompozit kullanıldı (Tablo 1-Resim 1). Bu çalışmada 30 adet, son 3 ayda çekilmiş insan molar dişler kullanılarak dentin örnekleri hazırlandı ve %0,1 timolde bekletildi ve rastgele 3 gruba dağıtıldı. Her bir grubun restorasyonu için, farklı lot numaralı bir Hybrid Bond -adeziv sistem uygulandı ve Novo Compo-HS (Imicrly-Konya) kompozit ile restore edildikten sonra distile su içerisinde 24 saat bekletildikten sonra makaslama bağlanma dayanımı testi uygulandı.

Tablo 1: Deneylerde kullanılan materyaller ve içerikleri

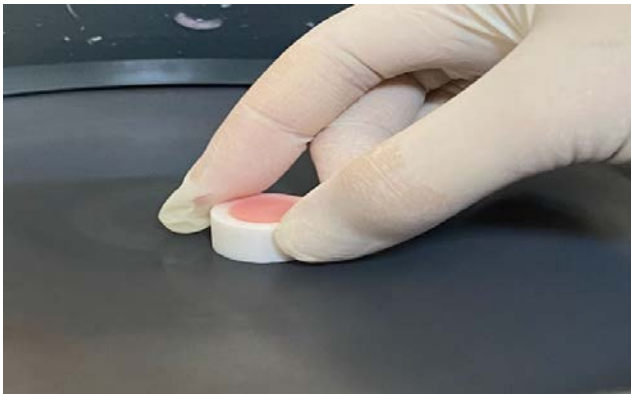
MATERYALLER	İÇERİK	ÜRETİCİ
Hybrid Bond One	Su, aseton, 4-META, çok işlevli akrilat, monometakrilatlar, foto başlatıcılar, stabilizatör	Sun Medical, Japonya Lot1:FF3254 Lot2:FE1888 Lot3:FF3268
Nova Compo HS	UDMA,Bis-GMA,TEGDMA,hidrofobik aromatik dimetakrilat,ULS,St glass, yüksek radyopak ön polimerize doldurucular, yiterbiyum triflorid, 20-50 nm silica,Ba-Al-floro silikat, dl kamforokinon,aktivatör,pigment	Imicrly, Konya, Türkiye Lot: 22S581



Resim 1: Deneylerde kullanılan adeziv bond ve kompozit

Dişlerin Toplanması ve Örneklerin Hazırlanması

Bu çalışma için toplam 30 adet sağlam, çürük olmayan, çekilmiş insan molar dişleri kullanıldı. Dişlerin çekiminden sonra en fazla üç ay geçen dişler kullanıldı. Bu sürede dişler %0,1 timol solusyonu içerisinde muhafaza edildi. Dentin yüzeylerinin elde edilmesi için dişler su soğutması altında düşük hızlı elmas testere (~100 g kütle, ~400 rpm, Isomet 1000 - Buehler, Bluff Gölü, IL, ABD) kullanılarak kronlarının okluzal uçlüsünde bulunan dentin yüzeylerini açığa çıkarmak amacıyla uzun eksenlerine dik, okluzal yüzeylerine paralel olacak şekilde kesildi. Dişler, 20 mm çapında ve yaklaşık 2 cm uzunluğundaki standart bloklara dentin yüzeyleri açıkta kalacak şekilde, soğuk akrilik rezin (Meliodent, Heraeus Kulzer, Senden, Almanya) ile sabitlendi ve sıra ile 800, 1200, 2400 ve 4000 grit silikon karbür zımpara kağıtları kullanılarak (SiC-Paper, Struers A/S, Kopenhag, Danimarka) distile su altında (Struers Labopol-1, Danimarka) zımparalandı (Resim 2).



Resim 2: Dentin yüzeyin zımparalanması

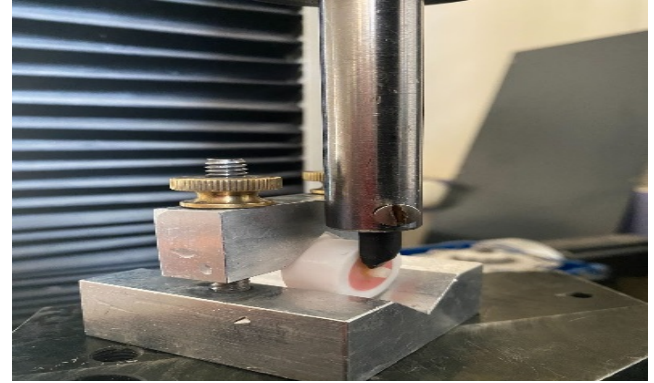
Preparasyonları tamamlanan diş örnekleri üzerine bonding ajan uygulaması, üretici firmanın

talimatlarına göre yapıldı. Diş örnekleri, pamuk peletler ve hava spreyi ile tamamen kuru edildi. Bonding şişesini 5 sn çalkaladıktan sonra 1-2 damla Hybrid bond (Sun-Medical) adeziv rezin temiz bir bonding uygulama godesine damlatıldı ve solventin buharlaşmasını önlemek için hemen kapağı kapatıldı. Bond diş yüzeyine aplikatör ile, 20 saniye boyunca ovalama hareketi yapılarak uygulandı. Adeziv tabakada herhangi bir hareketlilik kalmayınca kadar, hafif hava ile, en az 10 saniye boyunca fazla solvent buharlaştırıldı. Düzgün ve parlak bir yüzey elde edildikten sonra bonding ajanların polimerizasyonu için LED ışık cihazı (Valo Cordless, Ultradent, Güney Ürdün, UT, Amerika) ile 5 saniye ışık uygulandı. Polimerizasyon tamamlandıktan sonra, bonding ajan uygulanmış dentin yüzeylerinin üzerine, ortasında 2,5 mm çapında silindirik boşluk bulunan teflon aparatlar yerleştirildi. Restorasyon için nanofil doluruculu Nova Compo-HS (Imicryl, Konya, Türkiye) kompozit rezin kullanıldı. Kompozit rezin 2 mm'lik tabakalar halinde dentin üzerindeki aparatın boşluğu içerisine uygulanarak restorasyon yüksekliklerinin 4 mm olması sağlandı. Her 2 mm'lik kompozit uygulamasından sonra ışık ile 20 sn boyunca polimerize edildi. Her grupta 10 adet olacak şekilde toplam 30 adet örnek oluşturuldu (n=10). Örnekler distile suda 24 saat bekletildikten sonra makaslama bağlanma dayanımı testi uygulandı.

Makaslama bağlanma dayanımı testi için üniversal instron test cihazı (Marestek, Türkiye) kullanıldı (Resim 3). Hazırlanan örneğin içinde bulunduğu silindirik standart kalıp, kenarlarında sıkıştırma vidası bulunan örnek sabitleyici arasına konularak sabitlendi (Resim 4). Örnek sabitleyici ile birlikte örnek, kompozit rezin ve dentinin ara bağlantı yüzeyi instron cihazının çentik şekilli kırıcı ucuna paralel olacak şekilde cihaza yerleştirildi. Kompozit uç kırılana kadar 1 mm/dk yükleme hızıyla kuvvet uygulandı. Kırılma anında bilgisayar ekranında beliren değer Newton cinsinden kaydedildi. Kırılma anındaki Newton değeri bağlanma yüzey alanına (mm²) bölünerek makaslama bağlanma dayanımı verileri megapascal (MPa) cinsinden hesaplandı (Şekil 1).



Resim 3: Makaslama bağlanma dayanımı testi için kullanılan universal test cihazı (Marestek, Türkiye).



Resim 4: Örnek sabitleyici aparata yerleştirilmiş diş örneği ve çentik şekilli kırıcı uç

$$\text{Makaslama (Shear) bağlanma dayanımı (MPa)} = \frac{F \text{ [Kırılma noktasındaki kuvvet (N)]}}{A \text{ [Bağlanma yüzey alanı (mm}^2\text{)]}}$$

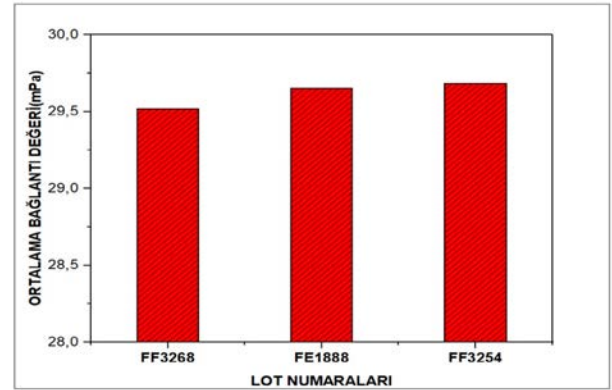
Şekil 1: Makaslama (Shear) Bağlanma Dayanımı(MPa) hesaplama formülü

BULGULAR

Çalışmada kullanılan farklı üretim numaralı FF3254, FE1888 ve FF3268 adeziv rezinlerin makaslama bağlanma dayanımları sırasıyla 29.68 MPa, 29.65 MPa ve 29.51 Mpa olarak kaydedildi (Tablo 2-Grafik 1). Gruplar arası makaslama bağlanma dayanımı testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Grupların hepsi klinik olarak kabul edilebilen 18 MPa değerinin üzerinde bağlanma kuvveti sergiledi.

Tablo 2: Grupların ortalama bağlantı değerleri ve standart sapmaları

Lot Numarası	Örnek Sayısı	Ortalama Değer (Mpa)	Standart Sapma
FF3254	10	29,68	3,00
FE1888	10	29,65	2,72
FF3268	10	29,51	1,45



Grafik 1: Grupların ortalama bağlantı değerleri ve standart sapmaları grafiği

TARTIŞMA

Adeziv sistemlerin tarihsel gelişiminde adezivlerde 1990'ların başında asitleme ve yıkama işleminden oluşan, smear tabakasını tamamen uzaklaştırmayı amaçlayan dördüncü nesil adeziv sistem geliştirildi. Bu sistemde yüzeylerin nemli kalması sağlanarak kollajen yıkımını önlemek amaçlanmaktadır ve ortalama bağlanma dayanımının 18-30 MPa olduğu bildirilmektedir. 1990'ların ortalarında üç aşamalı etch and rinse adeziv sistemin daha basit hale getirildiği "one bottle" sistem olarak adlandırılan, smear tabakasını tamamen uzaklaştırmayı amaçlayan beşinci nesil adeziv sistemler geliştirildi. Bu sistemin bağlanma dayanımları ortalama 18-30

MPa olarak tespit edildi 9.Çalışmamızda kullandığımız farklı üretim numaralı universal adeziv rezinler literatürde belirtilen 9 18-30 MPa değerini sağlamıştır. Bağlanma dayanımları yaklaşık 29,51-29,68 MPa olarak bildirildi.

Piyasaya yeni sürülen dental materyallerin sayılarının hızlı bir şekilde artması bu materyallerin performanslarını ve özelliklerini araştıran çalışmaların sayısını da arttırmıştır. Dental adezivlerin klinik başarılarının değerlendirilmesinde klinik çalışmalar standart olarak kabul edilmektedir, ancak klinik çalışmalar düzenlenirken her hastaya ait oral hijyen, okluzal stresler, tükürük yapısı ve tükürük akış hızı, dişeti polimerizasyon türü, bitim ve polisaj işlemleri gibi faktörler dikkate alınmalıdır. Hatta vazokonstriktörlü lokal anestezipler pulpal kan basıncını azaltacağından, anestezi solüsyonların kullanılıp kullanılmadığına dahi dikkat edilmesi gerekmektedir (10). Bu bahsettiğimiz durumlara ek olarak klinik araştırma süresinin uzun olması, bu sürede hasta takibinin düzenli yapılamaması, hastaların randevularına düzenli gelmemesi, her ağız ortamının birbirinden farklı ve dinamik bir yapıya sahip olması gibi faktörler kullanılan materyaller için olumsuz sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir (11). Bu nedenle diş hekimleri için yeni materyaller hakkında rehber olacak ve materyallerin uzun dönem klinik sonuçlarını ön görmelerini sağlayacak, hızlı sonuç alınan laboratuvar testleri geliştirilmiştir. İdeal laboratuvar testleri kolay uygulanabilir ve tekrarlanabilir yapıdadır. Ayrıca farklı testlerle aynı materyalin farklı özellikleri de değerlendirilebilmektedir (11). In vivo testlerin yukarıda bahsedilen dezavantajlarına karşı in vitro testlerin sahip olduğu avantajlar sebebiyle, çalışmamız laboratuvar testlerine uygun şekilde tasarlandı.

Restoratif diş hekimliğinde kullanılan adeziv sistemlerin bağ bütünlüğü, uzun ömürlülüğü arttıran önemli bir faktördür. Bu sebeple, adeziv sistemlerin bağlanma dayanımını değerlendirmek için 1960'tan bu yana kapsamlı laboratuvar çalışmalar yapılmaktadır (12). Bağlanma dayanımı testleri, adeziv sistemler ile çeşitli substratlar arasındaki bağlanma performansı farklılıklarını değerlendirmek açısından yarar-

lıdır (13). Literatürde en çok kullanılan bağlanma dayanımı testlerinden birinin makaslama bağlanma dayanımı testi olduğu bildirilmiştir (14-16).

Makaslama bağlanma dayanımı testi uygulanırken uygulanan yükleme hızı

bağlanma dayanımı değerlerini etkilemektedir. ISO 11405 standartlarında, makaslama bağlanma dayanımı testinde, kuvvet uygulayan ucun hızının 0,45 mm/dk ile 1,05 mm/dk arasında olması gerektiği bildirilmiştir. Literatürde bir çalışmada, yükleme hızının 0,5-1 mm/dk arasında olduğunda elde edilen sonuçların etkilenmediği, ancak 1 mm/dk'dan daha yüksek yükleme hızlarında hatalı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir 17. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmamızda makaslama bağlanma dayanım testi için yükleme hızı 1 mm/dk olarak belirlendi.

Çekilmiş insan dişlerinin kullanıldığı çalışmalarda, numunelerin standardizasyonunun deneysel sonuçların güvenilirliğini arttırdığı bildirilmiştir. Dişlerin standardizasyonunda hastanın yaşı, kullanılan diş örneklerinin çürük olup olmadığı ve deney sırasında dişlerin hangi koşullarda saklandığı büyük önem taşımaktadır (18,19). Vital dentinin bonding çalışmaları için en ideal materyal olduğu bildirilmiştir ancak klinik çalışmalardaki zorluklar nedeniyle laboratuvar çalışmalarında çekilmiş insan dişleri kullanılmaktadır. Çekilmiş dişlerin kullanıldığı çalışmalarda en büyük handikap dentin kanallarındaki sıvı akışının sağlanamıyor olmasıdır. Ayrıca kullanılan dişlerin çekim zamanları ve saklanma koşulları da dentin yüzey gerilimini etkilemektedir. Dolayısıyla laboratuvar çalışmalarının sonuçları dişlerin çekimden sonra bekletilme sürelerinden ve saklanma şartlarından önemli derecede etkilenmektedir (20,21).

Goodis ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada dişlerin saklandığı solüsyonun tipinin zamanla dentin geçirgenliğini etkilediğini bildirmişlerdir (22). Çekilmiş dişlerin saklanması için serum fizyolojik, distile su, musluk suyu, timol, formalin, etanol, kloramin gibi solüsyonlar tavsiye edilmektedir (23,24). Retief ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada, çekimden sonra 2

gün ile 6 ay arasında timol ve etanolde bekletilen dişlerde bağlanma dayanımı açısından bir farklılık görülmediğini ancak kloramin, serum fizyolojik ve formalinde saklanan dişlerin daha düşük bağlanma değerleri gösterdiğini bildirmişlerdir (20). Çalışmamızda, dişlerin içinde saklanabileceği solüsyonların iyonik yapılarının dentine bağlantı değerleri üzerinde etkisi olabileceği düşünüldüğünden dişler distile suda bekletildi.

Outhwaite ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada dişlerin çekiminden sonraki ilk saat ile 1-2 gün arasında dentin geçirgenliğinde ılımlı bir artış olduğunu, bu durumu takip eden 34 hafta boyunca da başka bir değişikliğin olmadığını bildirmişlerdir (25). Pashley ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmanın ilk adımında in vivo olarak bonding ajanların dentine bağlanma dayanımını ölçmüşler ve farklı sürelerde bekleterek adezyon testini tekrarlayıp bağlanma dayanımlarını yeniden ölçmüşlerdir. Sonuç olarak in vivo ve in vitro şartlarda herhangi bir zaman periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını fakat tükürük ve kan kontaminasyonunun bağlanma dayanımını önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir (26). Bu çalışma ile birlikte literatürde yer alan diğer bazı çalışmalar (23,27,28) dişlerin çekim sonrası bekletilme sürelerinin adezyon kuvvetlerinde istatistiksel olarak bir fark oluşturmadığını ortaya koymuştur. Yine de adezyon testlerinde yeni çekilmiş ve nemli ortamda saklanmış dişlerin kullanılması tavsiye edilmektedir (26). Bu bilgiler doğrultusunda, çalışmamızda, uzun süre beklemenin sebep olabileceği muhtemel olumsuzluklar da düşünülerek dişler çekimlerinden sonraki ilk 3 ay içerisinde kullanıldı.

Bağlanma dayanımı değerlerinde farklılıklara neden olan dentin yapısındaki bu değişiklikler göz önüne alınarak, çalışmamızda sadece sağlam, çekilmiş, insan molar dişleri kullanıldı ve bondingler okluzal üçlüdeki mine dokusunun altında, diş kronunun orta üçlüsünde yer alan dentin yüzeyine uygulandı.

Bağlanma dayanımı testlerinde, adeziv rezinin uygulanacağı dentin yüzeyinde smear tabakasının standardizasyonunun sağlanabilmesi için

silikon karbit zımparaların kullanımı önerilmektedir. 320 ve 1200 grit aralığındaki zımparalarla dentin yüzeyinin zımparalanması, daha homojen bir smear tabakası yüzeyinin elde edilmesi ve dentine bağlantının iyileştirilmesi gibi olumlu katkılar sağlamaktadır (29-31). Çalışmamızda smear tabakası standardizasyonu ve dentin yüzeylerinin çalışmaya hazır hale getirilmesi için 800 gritlik zımparalar kullanıldı.

Abdalla ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hybrid bond kesme bağ kuvvetini 0.5 mm/dk'lık bir hızda 11 +/- 1.9 MPa olarak belirlemişlerdir (21).

Kanehira ve ark yaptığı çalışmada 1 dk ve 24 saat bekleme sürelerinin sonunda kesme bağ kuvvetine baktığı çalışmada sırayla 9.7 ve 17.0 olarak bulunmuştur (32).

Kahveci ve Belli'nin yaptığı çalışmada 1 mm/dk hızında bir mikrogerilim test cihazında mikro gerilim bağ gücü (μ TBS) 15.62 ± 3.90 olarak bulundu (33).

Farklı çalışmalarda elde edilen bu farklı sonuçların nedeninin materyallerin saklanma koşulları, uygulama teknikleri, kesme teknikleri ve özellikle makaslama cihazının tipi, hızı gibi değişkenlerin etki ettiği düşünülebilir.

SONUÇ

Bu çalışmanın sonucunda self-etch modda kullanılan universal adeziv sistemin 3 farklı üretim numarasına sahip şişelerin dentine olan bağlanma dayanımlarının benzer bulunması adeziv sistemlerin klinik kullanımlarında standardın yakalanmasının güvenli kullanım için önemli olduğunu in vitro çalışmalarda belirlenmiştir. İlerleyen zamanda bu çalışmanın in vivo ve uzun dönem bağlantısının da araştırılması gerekmektedir.

Sunum: Bu makale 25 Şubat 2023 tarihinde 2. Uluslararası Erciyes Diş Hekimliği Kongresinde sözlü sunum olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Özyeşil A, Günel Ş, Belli S, et al. İki farklı bağlanma dayanımı testinin karşılaştırılması (Mikroshear ve Mikrotensile). SÜ Dişhek Fak Derg 2009; 18: 118-121.
- Tay F, Gwinnett A, Pang K, et al. Resin permeation into acid-conditioned, moist, and dry dentin: a paradigm using water-

- free adhesive primers. *Journal of dental research* 1996; 75: 1034-1044.
3. da Silveira Pereira GD, Paulillo L, De Goes MF, et al. How wet should dentin be? Comparison of methods to remove excess water during moist bonding. *Journal of Adhesive Dentistry* 2001; 3: 257-264.
4. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, et al. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. *Dental materials* 2005; 21: 864-881.
5. Erickson RL, Barkmeier WW and Latta MA. The role of etching in bonding to enamel: a comparison of self-etching and etch-and-rinse adhesive systems. *Dental materials* 2009; 25: 1459-1467.
6. Hanabusa M, Mine A, Kuboki T, et al. Bonding effectiveness of a new 'multi-mode' adhesive to enamel and dentine. *Journal of dentistry* 2012; 40: 475-484.
7. Perdigão J, Sezinando A and Monteiro PC. Laboratory bonding ability of a multi-purpose dentin adhesive. *American journal of dentistry* 2012; 25: 153.
8. Sofan E, Sofan A, Palaia G, et al. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. *Annali di stomatologia* 2017; 8: 1.
9. DAYI B, KAMALAK A and KAMALAK H. Diş Hekimliğinde Restoratif Tedavilerde Sıklıkla Kullanılan Farklı Bonding Ajanların Bağlanma Dayanımlarının Tespit Edilmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi* 2017; 31: 71-78.
10. Gray S and Burgess J. An in vivo and in vitro comparison of two dentin bonding agents. *Dental Materials* 1991; 7: 161-165.
11. KUNT GE and Çetiner R. Mekanik Testler: Bükülme Dayanıklılığı ve Ölçümü, Sıkıştırma, Germe, Eğilme, Bağlanma, Çekme, İtme, Makaslama. *Türkiye Klinikleri Journal of Prosthodontics-Special Topics* 2017; 3: 210-215.
12. Tsujimoto A, Barkmeier WW, Teixeira EC, et al. Fatigue bond strength of dental adhesive systems: Historical background of test methodology, clinical considerations and future perspectives. *Japanese Dental Science Review* 2022; 58: 193-207.
13. Raposo LH, Armstrong SR, Maia RR, et al. Effect of specimen gripping device, geometry and fixation method on microtensile bond strength, failure mode and stress distribution: laboratory and finite element analyses. *Dental materials* 2012; 28: e50-e62.
14. Tulunoğlu Ö, Bodur H, Üçtaşı M, et al. The effect of bonding agents on the microleakage and bond strength of sealant in primary teeth. *Journal of oral rehabilitation* 1999; 26: 436-441.
15. Barroso JM, Torres CP, Lessa FCR, et al. Shear bond strength of pit-and-fissure sealants to saliva-contaminated and noncontaminated enamel. *Journal of dentistry for children* 2005; 72: 95-99.
16. Van Meerbeek B, Peumans M, Poitevin A, et al. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dental materials* 2010; 26: e100-e121.
17. Klocke A and Kahl-Nieke B. Influence of cross-head speed in orthodontic bond strength testing. *Dental Materials* 2005; 21: 139-144.
18. Jacobs G, Kuftinec MM, Showfety KJ, et al. Bonding characteristics of impacted versus erupted permanent teeth. *American Journal of Orthodontics* 1986; 89: 242-245.
19. Karlzén-Reuterving G and Van Dijken J. A three-year follow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealants. *ASDC journal of dentistry for children* 1995; 62: 108-110.
20. Retief D, Wendt S, Bradley E, et al. The effect of storage media and duration of storage of extracted teeth on the shear bond strength of Scotchbond 2/Silux to dentin. *American journal of dentistry* 1989; 2: 269-273.
21. Abdalla AI, El Zohairy AA, Abdel Mohsen MM, et al. Bond efficacy and interface morphology of self-etching adhesives to ground enamel. *Journal of Adhesive Dentistry* 2010; 12: 19.
22. Goodis H, Marshall Jr G and White J. The effects of storage after extraction of the teeth on human dentine permeability in vitro. *Archives of oral biology* 1991; 36: 561-566.
23. Diaz-Arnold A, Williams V and Aquilino S. The effect of film thickness on the tensile bond strength of a prosthodontic adhesive. *The Journal of prosthetic dentistry* 1991; 66: 614-618.
24. Retief D. Standardizing laboratory adhesion tests. *American journal of dentistry* 1991; 4: 231-236.
25. Outhwaite W, Livings-ton M and Pashley DH. Effects of changes in surface area, thick-ness, temperature and post-extraction time on human dentine permeability. *Archives of Oral Biology* 1976; 21: 599-603.
26. Bulucu B, Ertaş E and Mete Ö. In-vitro deneylerde kullanılan dişlerin çekim sonrası bekletilme süresinin değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*; 2.
27. Rueggeberg F. Substrate for adhesion testing to tooth structure—Review of the literature: A report of the ASC MD156 Task Group on Test methods for the adhesion of restorative materials Accredited standards committee MD156 for dental materials and devices. *Dental Materials* 1991; 7: 2-10.
28. Bordin-Aykroyd S, Sefton J and Davies E. In vitro bond strengths of three current dentin adhesives to primary and permanent teeth. *Dental Materials* 1992; 8: 74-78.
29. Altan HO, Göztaş Z, Tosun G, et al. Adeziv güçlendiricinin kompozitin daimi dişe mikrogerilim bağlanma dayanımına etkisi. *Selcuk Dental Journal* 2014; 1: 101-107.
30. Cruz JB, Bonini G, Lenzi TL, et al. Bonding stability of adhesive systems to eroded dentin. *Brazilian oral research* 2015; 29: 1-6.
31. De Siqueira FSF, Hilgemberg B, Araujo LCR, et al. Improving bonding to eroded dentin by using collagen cross-linking agents: 2 years of water storage. *Clinical Oral Investigations* 2020; 24: 809-822.
32. Kanehira M, Finger WJ, Hoffmann M, et al. Relationship between degree of polymerization and enamel bonding strength with self-etching adhesives. *Journal of Adhesive Dentistry* 2006; 8.
33. Kahveci Ö and Belli S. Composite bond strength to intact enamel with current simplified adhesives. *Journal of adhesive dentistry* 2011; 13: 31.

DENTOFACIAL EFFECTS OF FIXED ORTHODONTIC TREATMENT WITH MANDIBULAR SYMPHYSEAL DISTRACTION OSTEOGENESIS AND RAPID MAXILLARY EXPANSION: A ONE-YEAR FOLLOW-UP CASE REPORT

MANDİBULAR SİMFİZİYAL DİSTRAKSİYON OSTEOGENEZİSİ VE HIZLI MAKSİLLER GENİŞLEME İLE SABİT ORTODONTİK TEDAVİNİN DENTOFASİYAL ETKİLERİ: BİR YILLIK TAKİP VAKA RAPORU

Mehmet Ali Yavan¹, Nihal Hamamcı¹, Bilal Ege²

¹ Adıyaman University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Adıyaman, Turkey

² Adıyaman University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Adıyaman, Turkey

ABSTRACT

In this case report, the outcomes of a 17-year-old male patient who underwent fixed orthodontic treatment with rapid maxillary expansion (RME) and tooth-borne mandibular symphyseal distraction osteogenesis (MSDO) were presented. Orthodontic analysis was performed before and after treatment and after one-year follow-up. A significant expansion (+9.9 mm) was observed in mandibular canines after distraction and a 6.1 mm relapse occurred after fixed orthodontic treatment. In conclusion, both the dental and skeletal improvements obtained by the combined use of MSDO, RME, and fixed orthodontic treatment were preserved in the one-year follow-up period.

Keywords: Mandibular symphyseal distraction osteogenesis; transverse deficiency; maxillary expansion

Received: 11.09.2023

Accepted: 22.09.2023

Published: 29.09.2023

ÖZET

Bu vaka raporunda, hızlı maksiller genişletme (RME) ve diş kaynaklı mandibular simfizyal distraksiyon osteogenezi (MSDO) ile sabit ortodontik tedavi uygulanan 17 yaşındaki erkek hastanın sonuçları sunulmuştur. Tedavi öncesi ve sonrası ile bir yıllık takipten sonra ortodontik analiz yapıldı. Distraksiyon sonrası mandibular kaninlerde önemli bir genişleme (+9.9 mm) ve sabit ortodontik tedavi sonrası 6.1 mm nüks meydana geldi. Sonuç olarak, MSDO, RME ve sabit ortodontik tedavinin kombine kullanımı ile elde edilen hem dental hem de iskeletsel gelişmeler bir yıllık takip döneminde korunmuştur.

Anahtar kelimeler: Mandibular simfizyal distraksiyon osteogenezi; transvers darlık; maksiller genişleme

Geliş: 11.09.2023

Kabul: 22.09.2023

Yayın: 29.09.2023



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)

Corresponding Author / Sorumlu Yazar

Mehmet Ali Yavan, Adıyaman University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Adıyaman, Turkey e-mail: yavanmehmetali@gmail.com

Atıf/Citation: Yavan MA, Hamamcı H, Ege B. Dentofacial effects of fixed orthodontic treatment with mandibular symphyseal distraction osteogenesis and rapid maxillary expansion: a one-year follow-up case report. Dicle Dent J. 2023;24(2):52-58.

INTRODUCTION

Transverse skeletal deficiency (TSD) is a common clinical problem in orthodontics, predominantly associated with narrow basal and dentoalveolar bone. The diagnosis and treatment of transverse mandibular deficiency has received less attention compared to transverse maxillary deficiency (1). Clinical manifestations of transverse mandibular deficiency include posterior buccal non-occlusion and crowding (2).

Rapid maxillary expansion (RME) is the most common method in the treatment of maxillary TSD (3). In the expansion of transverse mandibular deficiency, Schwarz appliance, lip bumper, and various functional appliances are used in the mixed dentition phase. Although such treatments provide stable outcomes for patients with lingually tipped teeth requiring decompensation, expansion of the anterior region may lead to recurrence and moving teeth out of their supporting alveolar bone may result in compromised periodontium (4).

Mandibular symphyseal distraction osteogenesis (MSDO) has recently emerged as a popular technique for the correction of transverse mandibular deficiency (2). In this technique, the transverse mandibular bone sections are separated so as to

move them away from each other and the newly formed bony cavity is filled as a result of biological activities. The use of MSDO for transverse mandibular deficiency was first described by Guerrero (4). In later years, Del Santo et al. (2) performed MSDO using a tooth and bone-borne device and reported that the device was a remarkable alternative to expansion and orthognathic surgery in the treatment of transverse mandibular deficiency.

Mandibular symphyseal distraction osteogenesis (MSDO) can be performed without compromising aesthetics, with no need for extraction, and no functional or periodontal concerns (5,6). In this report, we present a post-adolescent class II patient who underwent MSDO and RME.

CASE REPORT

Diagnosis

The 17-year-old male patient presented to our clinic with a Class I molar/canine relationship, transversally narrow upper and lower jaw, and a crowding of 7.5 in the mandible and 7 mm in the maxilla according to Hayes-Nance analysis (Figure 1 [A1, A2, A3 and A4]). The patient also had skeletal class II malocclusion (ANB=6.5) (Table 1) (Figure 2A).

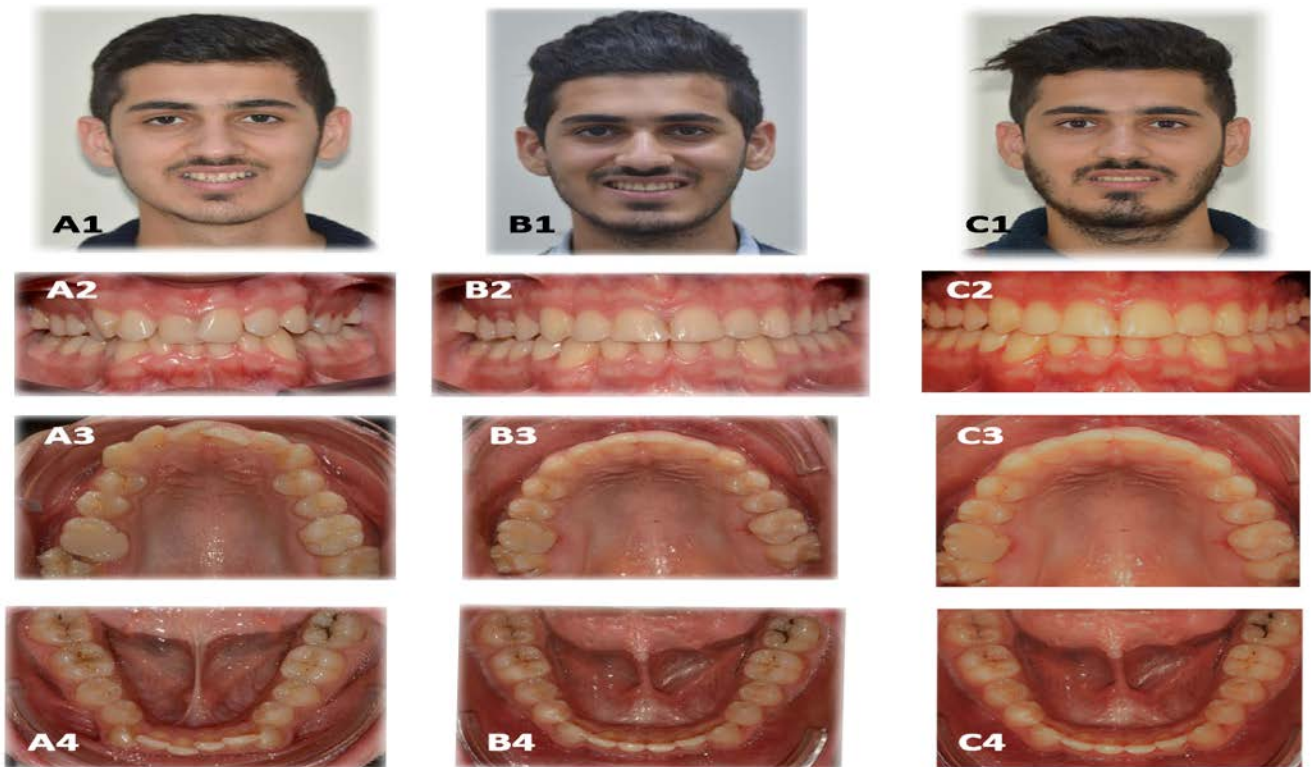
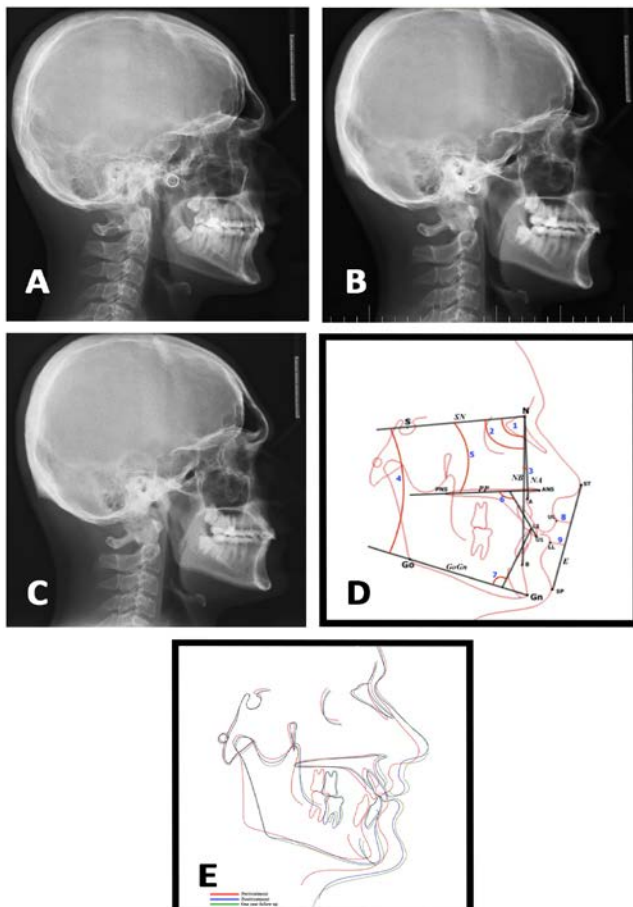


Figure 1. Extraoral and intraoral photographs of patient. A (1, 2, 3 and 4): Pre-treatment, B (1, 2, 3 and 4): Post-treatment, C: One-year follow-up.

Table 1. Cephalometric, postero-anterior and maxillary interdental comparisons

Cephalometric measurements	Parameters	Pre-treatment	Post-treatment	One-year follow-up
	SNA (°)	84,8	86,3	86,2
	SNB (°)	78,3	83,6	82,9
	ANB (°)	6,5	2,7	3,3
	SN/GoGn (°)	25	25	24
	SN/PP (°)	14,9	12,6	12
	U1/PP (°)	87,8	111,1	110,8
	IMPA (°)	92	96	95,7
	UL-E (mm)	-9	-8	-7
	LL-E (mm)	-8mm	-9	-8
Pos-tero-ante-	Bicondylar width (mm)	121.1	121.7	121.6
	Bigonial width (mm)	96.5	97	96.7
	Biantegonial width (mm)	86.4	87.4	87.3
Maxillary interdental measure-	U3-U3 (mm)	31	34,6	34,4
	U4-U4 (mm)	27,7	37,6	37,3
	U5-U5 (mm)	36,3	44,2	44
	U6-U6 (mm)	41,6	49,3	49
	U7-U7 (mm)	45,6	52,2	51,6

**Figure 2.** Cephalometric radiographs of patient. A: Pre-treatment, B: Post-treatment, C: One-year follow up, D: Cephalometric measurements: 1.SNA (°), 2. SNB (°), 3. ANB (°), 4. SN/GoGn (°), SN/PP (°), 6. U1/PP (°), 7. IMPA (°), 8. UL-E (mm), 9. LL-E (mm), E: Total cephalometric superimpositions.

Treatment Process

A mandibular symphyseal distraction device was constructed using the classic 13 mm Hyrax screw, which is typically used for RME. The screw was inserted in the lingual side of mandibular incisors. The arms of the screw were bent at the lingual side of the alveolar crest towards mandibular first premolars and molars and then were soldered to the premolar and molar bands. The device was cemented one day before the application of MSDO (Figure 3).

**Figure 3.** Mandibular symphyseal distraction osteogenesis appliance.

Under local anesthesia, a bicortical osteotomy was performed by drawing a straight line between the roots of lower central incisors towards the mandibular base (Figure 4A, 4B and Figure 4H). Following osteotomy, the screw was activated 12 turns and the separation between the osteotomy lines was clearly observed, and then the screw was deactivated and the latent phase was initiated. After the 5-day activation period, the distraction period was initiated.

The screw was activated for a period of 8 days, with 1 mm 4 times per day. During the activation, expansion was detected both clinically and radiologically (Figure 3, Figure 4C and Figure 4I). After completion of the activation period, a 3-month consolidation period was initiated (Figure 4I).

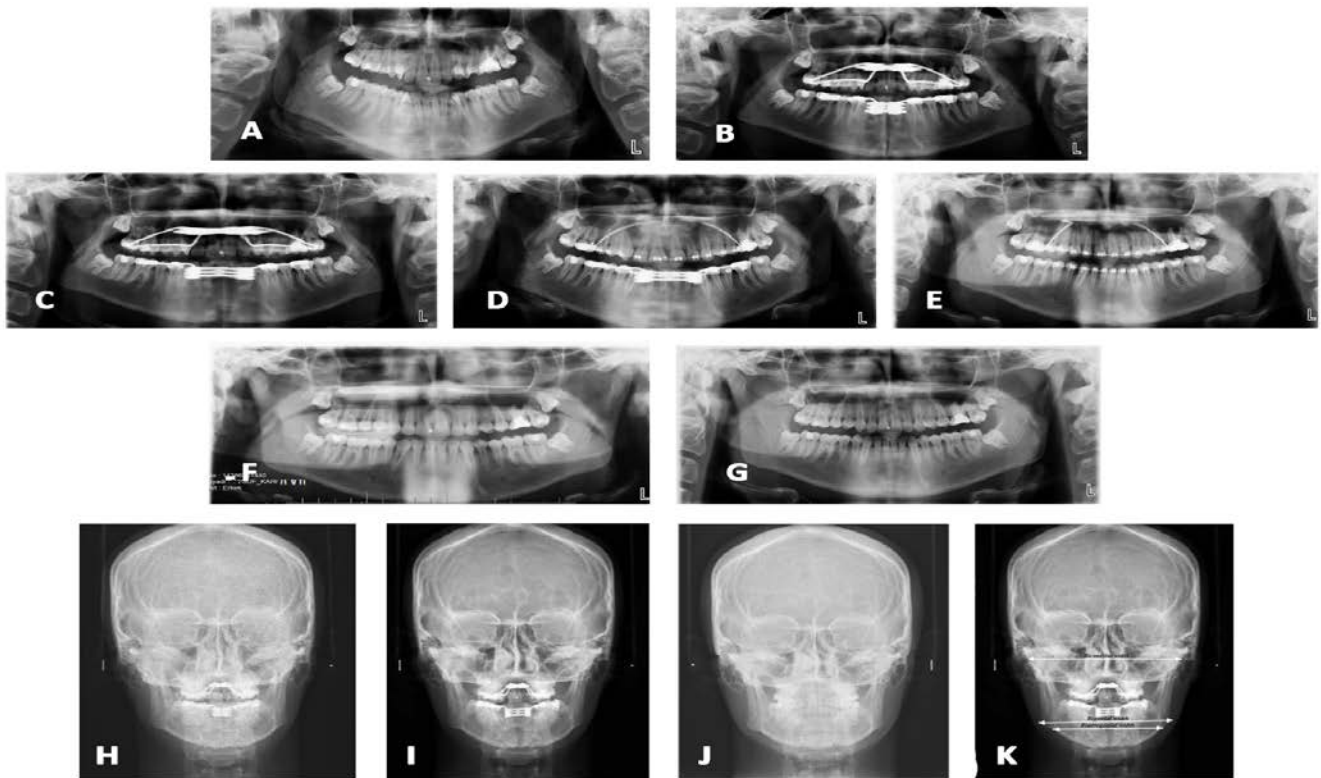


Figure 4. Panoramic radiographs of patient. A: Pre-treatment, B: Post-osteotomy, C: Distraction phase, D: Consolidation phase, E: Post-consolidation, F: Post-treatment, G: One-year follow-up, H: Posteroanterior radiograph of post-osteotomy, I: Posteroanterior radiograph of distraction phase, J: Posteroanterior radiograph of post-treatment, K: Posteroanterior measurements.

During the latent phase, a bonded acrylic RME appliance, which was planned to be used for maxillary expansion, was activated (Figure 4C). Maxillary expansion was performed, with 0.5 mm twice per day. After the 10-day activation period, expansion was retained by tying the RME screw. After RME retention, the device was removed and the teeth were cleaned, and a transpalatal arch was applied to teeth upper first molars for retention (Figure 4D).

Fixed orthodontic treatment was applied using a 0.022-inch slot orthodontic bracket (Mini Master Series; American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA). The leveling and alignment procedures were performed using superelastic Nickel-Titanium (Ni-Ti) wires (0.012", 0.014", 0.016" round wires followed by 0.016" x 0.022" rectangular wires, respectively). Maxillary and mandibular spaces were closed with 0.017 x 0.025 inch stainless-steel archwire. Following the closure of maxillary and mandibular spaces, elastics (3/16" - 3.5 oz) were used for three months for the correction of Class II molar/canine relationship. Subsequently, 0.018 SS wires were attached to the upper and lower premolars,

and vertical elastics (1/8" 3.5 oz.) were placed between the upper and lower premolars (Figure 4E). The treatment was completed after achieving adequate interdigitation (Figure 1 [B1, B2, B3 and B4]), (Figure 4F, 4J). The fixed orthodontic treatment lasted 18 months in total. To achieve retention, protective Essix plates were used during all day for the first 6 months and then at night only. Cephalometric and posteroanterior measurements are shown in Figure 2D and Figure 4K.

RESULTS

The administration of MSDO and RME led to significant expansion in mandibular, maxillary, skeletal, and dental arches (Figure 1 [B1, B2, B3 and B4]), (Figure 4J), (Table 1). In the model measurements, a significant expansion (+9.9 mm) was observed in mandibular canines after distraction and a significant relapse (-6.1 mm) occurred after fixed orthodontic treatment (Table 2). In mandibular premolars and molars, the expansion achieved by distraction was preserved after fixed orthodontic treatment. Additionally, significant expansion was observed among maxillary canine, premolars, and molars

following the treatment. On posteroanterior radiography, no change was observed in bicondylar width, while a 0.5 mm increase was detected in bigonial width and a 1 mm increase was noted in biantegonial width (Figure 4I). Cephalometric analysis indicated that the treatment led to an increase of 1.5° in SNA and 5.3° in SNB (Figure 2B). Initially retroclined upper incisors were proclined (U1/SN=23.3°) and reached their ideal position, while an inclination of +5.3° was achieved in lower incisors despite the severe initial crowding. Although the SN/GoGn angle, which shows the inclination of the mandibular and maxillary planes relative to the cranial base, showed no change with treatment, the SN/PP angle showed a 2.3° reduction. The distance to the aesthetic plane decreased by 1 mm in the upper lip and increased by 1 mm in the lower lip.

In the one-year follow-up after treatment, insignificant changes were observed in interdental widths, which confirmed the stability of the expanded basal bone (Figure 1 [C1, C2, C3 and C4], (Figure 4G). Additionally, both posteroanterior (Figure 4J) and cephalometric (Figure 2C) measurements showed that the improvements obtained with treatment were preserved in the follow-up period (Table 1) (Figure 2E).

Table 2. Mandibular interdental comparisons

Parameters	Pre-treatment	Af-ter MSDO	Post-treatment	One-year fol-low-up
L3-L3	22,6	32,5	26,4	26,4
L4-L4	24,2	30,5	33,2	33,1
L5-L5	31,5	39,4	39	38,9
L6-L6	37,8	43,6	44,5	43,8
L7-L7	40,8	46,4	45,7	45,2

DISCUSSION

The effect of dental expansion on the basal bone may be greater in tooth-borne mandibular symphysis distraction devices than in tooth and bone-borne devices; however, there is no need for secondary surgery in tooth-borne devices, unlike in bone and tooth and bone-borne devices (7). In the case presented, a tooth-borne device was used due to its practicality and cost-effectiveness.

During the active period of distraction osteogenesis, regeneration of the newly formed bone is

directly affected by mechanical and biological forces (8,9). Previous clinical studies (2,5,10,11) reported that disproportionate and mobile incisions may create larger spaces in the alveolar region. In the present study, MSDO device positioning and symphyseal incision were planned after taking these probabilities into consideration.

The key advantage of the distraction osteogenesis is the gradual expansion of the skeleton and periosteum with simultaneous expansion of the functional soft tissue matrix including masticatory muscles, subcutaneous tissues, and skin. This soft tissue expansion also ensures little or no skeletal recurrence. A consolidation period of at least 3 months is required for mandibular expansion and the exact duration of this period is determined based on radiographic imaging of the regeneration of cortical bone. In our patient, radiolucency that was caused by distraction and was detected on panoramic radiography at month 3 decreased with the formation of the new bone, and after the treatment, it almost regained its pre-treatment radiopacity.

In our patient, the lower incisors moved towards the distraction site after symphyseal distraction. Although there are studies suggesting that displacing the incisors before obtaining the first radiological signs of new bone formation in the distraction site may cause bone and periodontal diseases in the incisors, (5,12,13) some other studies indicated that the displacement of the incisors by the impact of optimal orthodontic forces at the beginning of the consolidation period facilitate bone-related activities in the distraction site and that orthodontic tooth movement increases the ossification rate (14,15).

In the case presented, the analysis of posteroanterior radiographs indicated a 0.5 mm increase in bigonial width and a 1 mm increase in biantegonial width, although no change was observed in bicondylar width. These findings were consistent with those reported by Del Santo et al. (2). Additionally, the analysis also showed that the width of the mandibular arch in the symphyseal region increased significantly, while the ramal and gonial regions of the condyle showed minimal displacement. This mandibular expansion is

a triangular pattern with the condyle at the apex and the symphysis at the base (16,17). Malkoc et al.16 detected a significant reduction in bicondylar width (0.7 mm) after distraction and attributed this reduction to the tooth and bone-borne distraction device and its position. In a previous finite element method (FEM) study, in a similar way to our study, anteroposterior evaluation showed that the greatest expansion was achieved in the symphyseal region and the expansion gradually decreased from anterior to posterior (17).

In our patient, the model measurements performed immediately after the distraction indicated that the mandibular intercanine distance increased by 9.9 mm, the inter-first premolar distance increased by 6.3 mm, the inter-second premolar distance increased by 7.9 mm, the inter-molar distance increased by 5.8 mm, and the inter-second molar distance increased by 5.6 mm. These findings implicate that the interdental distances decreased gradually after the application of MSDO, beginning from the canines closest to the symphysis to the farthest second molars. Del Santo et al. reported that MSDO produced an inverted V-shaped expansion with its base in the anterior region and its tip in the posterior region.² This finding is similar to our findings and to those reported by Gunbay et al.¹⁸ and Malkoc et al.⁽¹⁶⁾.

In our patient, the model measurements performed after distraction showed that the fixed orthodontic treatment produced a significant relapse in mandibular canines (-6.1 mm) as well as a significant expansion in both first premolars (+3.3 mm) and first molars (+0.9 mm). It is commonly known that after MSDO, the diastemas in the intercanine region should be closed by leveling the teeth in an ideal way. During this closure, the incisors and canines can be lingually displaced in line with the form of the archwire. On the other hand, the interdental expansion achieved by fixed orthodontic treatment in the premolar and molar regions is considered to be due to the wide arch forms (19,20).

In our report, cephalometric analysis showed that the maxilla and mandible moved signifi-

cantly anteriorly with treatment. There are some studies in the literature reporting that RME resulted in spontaneous anterior movement of the soft tissue point A in the maxilla (21-23). Some other studies, in a similar way to our study, reported on the translation effect of MSDO on the anterior movement of the mandible (7,18). In our patient, initially retroclined upper incisors were proclined with fixed orthodontic treatment ($U1/SN=23.3^\circ$) and reached their ideal angle. In addition, a significant anterior movement ($SNB, +5.3^\circ$) occurred due to the effect of increased overjet caused by the proclination of the upper incisors and the use of Class II elastics despite the completion of the growth and development at point B. On the other hand, no significant change was observed in the inclination of the mandibular plane relative to the cranial base ($SN/GoGn$), which was consisted with the literature (2,18,24).

Our findings also indicated that post-distraction orthodontic treatment resolved the crowding predominantly by moving the teeth towards the newly formed bone in the distraction site. Proclination of mandibular incisors during MSDO is a clinical problem, as shown by Del Santo et al (7). This proclination may be due to the distraction pattern of the tooth and bone-borne device, the absence of lip pressure during distraction and consolidation periods, and the application of fixed orthodontic treatment (4,7). In our patient, a 5.3° proclination was achieved in initially retroclined lower incisors despite the application of MSDO.

In the one-year follow-up after treatment, insignificant changes were observed in interdental widths, which confirmed the stability of the expanded basal bone. Additionally, both postero-anterior and cephalometric measurements showed that the improvements obtained with treatment were preserved in the follow-up period. In a similar way, studies investigating long-term skeletal and dental outcomes of MSDO also reported that permanent transversal expansion can be achieved and the basal bone structure can be preserved for a long period of time by the application of MSDO (2,18).

CONCLUSIONS

The results indicated that MSDO is a promising and clinically applicable technique for mandibular expansion. Additionally, the interdental expansion achieved by MSDO was preserved after the treatment and during the one-year follow-up period. On the other hand, the skeletal class II malocclusion in our patient was corrected with the significant mandibular translation achieved by combined use of MSDO, RME, and fixed orthodontic treatment despite the completion of the growth and development period.

REFERENCES

1. Chung CH, B Font. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(5):569-75.
2. Del Santo M, Guerrero CA, Bushang PA, English JD, Samchukov ML, et.al. Long-term skeletal and dental effects of mandibular symphyseal distraction osteogenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118:485-93.
3. Sari Z, Uysal T, Usumez S, Basciftci FA. Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition? *Angle Orthod.* 2003;73:654-61.
4. Guerrero CA, Bell WH, Contasti GI, Rodriguez AM. Mandibular widening by intraoral distraction osteogenesis. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1997;35:383-92.
5. Constanti G, Guerrero C, Rodriguez AM, Legan HL. Mandibular widening by distraction osteogenesis. *J Clin Orthop.* 2001;35:165-73.
6. Kewitt GF, Van Sickels JE. Long-term effect of mandibular midline distraction osteogenesis on status of the temporomandibular joint, teeth, periodontal structures, and neurosensory function. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999;57:1419-25.
7. Del Santo M, English JD, Wolford LM, Gandini LG. Midsymphyseal distraction osteogenesis for correcting transverse mandibular discrepancies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;121:629-38.
8. Bell WH, Harper RP, Gonzalez M, Cherkashin AM, Samchukov ML. Distraction osteogenesis to widen the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1997;35:11-9.
9. Grayson BH, Santiago PE. Treatment planning and biomechanics of distraction osteogenesis from an orthodontic perspective. *Semin Orthod.* 1999;5:9-24.
10. Hollis BJ, Block MS, Gardiner D, Chang A. An experimental study of mandibular arch widening in the dog using distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998;56:330-8.
11. Duran I, Malkoc S, Iseri H, Tunali M, Tosun M, Kucukkolbasi H. Microscopic evaluation of mandibular symphyseal distraction osteogenesis. *Angle Orthod.* 2006;76:369-74.
12. Conley R, Legan H. Mandibular symphyseal distraction osteogenesis: diagnosis and treatment planning considerations. *Angle Orthod.* 2003;73:3-11.
13. Guerrero CA, Bell WH, Contasti GI, Rodriguez AM. Intraoral mandibular distraction osteogenesis. *Semin Orthod.* 1999;5:35-40.
14. Cope JB, Samchukov ML. Regenerate bone formation and remodeling during mandibular osteodistraction. *Angle Orthod.* 2000;70:99-111.
15. Liou EJ, Polley JW, Figueroa AA. Distraction osteogenesis: the effects of orthodontic tooth movement on distracted mandibular bone. *J Craniofac Surg.* 1998;9:564-71.
16. Malkoç S, İseri H, Karaman Aİ, Mutlu N, Küçükkolbaşı H. Effects of mandibular symphyseal distraction osteogenesis on mandibular structures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130:603-11.
17. Başçiftçi F, Korkmaz H, İseri H, Malkoç S. Biomechanical evaluation of mandibular midline distraction osteogenesis by using the finite element method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;125:706-15.
18. Gunbay T, Akay MC, Aras A, Gomel M. Effects of transmandibular symphyseal distraction on teeth, bone, and temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67:2254-65.
19. Fuck LM, Drescher D. Force systems in the initial phase of orthodontic treatment—a comparison of different leveling arch wires. *J Orofac Orthop.* 2006;67:6-18.
20. Baldwin PD, Pender N, Last KS. Effects of tooth movement of force delivery from nickel-titanium archwires. *Eur J Orthod.* 1999; 21: 481– 489.
21. Cross DL, McDonald JP. Effect of rapid maxillary expansion on skeletal, dental, and nasal structures: a postero-anterior cephalometric study. *Eur J Orthod.* 2000;22:519-28.
22. Lagravère MO, Carey J, Heo G, Toogood RW, Major PW. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 137:304.e1-12.
23. Velazquez P, Benito E, Bravo LA. Rapid maxillary expansion. A study of the long-term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109:361-7.
24. Seeberger R, Kater W, Davids R, Thiele OC, Edelmann B, et. al. Changes in the mandibular and dento-alveolar structures by the use of tooth borne mandibular symphyseal distraction devices. *J Craniomaxillofac Surg.* 2011;39:177-81.

DENTAL TRAVMA SONUCU KOMPLİKE KRON KIRIĞI MEYDANA GELEN KAPALI APEKSLİ GENÇ DAİMİ DİŞİN VİTAL PULPA TEDAVİSİ VE RESTORASYONU: OLGU SUNUMU

VITAL PULP TREATMENT AND RESTORATION OF A YOUNG PERMANENT TOOTH WITH A CLOSED APEX FOLLOWING TRAUMATIC DENTAL INJURY RESULTING IN A COMPLICATED CROWN FRACTURE: A CASE REPORT

Yelda Polat¹, Hasan Said Şener¹, Emin Caner Tümen¹

1 Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye

ÖZET

Komplike kron kırıkları, travmatik dental yaralanmalar sonucu mine, dentin ve pulpa dokusunu içeren bir yaralanma tipidir. Bu çalışmada, dental travma nedeniyle komplike kron kırığı oluşan genç daimi maksiller santral dişlerde, kalsiyum silikat esaslı bir biyomateriyal olan Biodentin' nin kullanılmasıyla gerçekleştirilen vital pulpa tedavisinin kısa dönem klinik ve radyolojik sonuçları ele alınmıştır. Apeksi kapalı olan dişlerde tedaviye olumlu yanıt alınmış, restorasyon için total-etch adeziv sistemleri ve kompozit rezin kullanılmıştır. Bu vakada doğru tanı ve tedavi süreçlerini yönetmek için travmatik dental yaralanmalarla ilgili güncel rehberler doğrultusunda tedavi planlaması yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Dental Travma, Maksiller Santral Diş, Cvek Amputasyonu, Biodentin.

Geliş: 18.09.2023

Kabul: 22.09.2023

Yayın: 29.09.2023

ABSTRACT

Complicated crown fractures represent a type of injury that encompasses the enamel, dentin, and pulp tissues following traumatic dental incidents. In this study, the short-term clinical and radiological outcomes of vital pulp treatment using Biodentine, a calcium silicate-based biomaterial, in young permanent maxillary central teeth with complicated crown fractures due to dental trauma are discussed. A positive treatment response was observed in teeth with closed apices, and restorations were carried out using total-etch adhesive systems and composite resin. In this case, treatment planning was guided by current guidelines related to traumatic dental injuries to ensure accurate diagnosis and management

Keywords: Dental Trauma, Maxillary Central Incisor, Cvek Pulpotomy, Biodentine.

Received: 18.09.2023

Accepted: 22.09.2023

Published: 29.09.2023



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)

Sorumlu Yazar / Corresponding Author

Yelda Polat, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye
e-mail: yldplt@gmail.com

Atf/Citation: Polat Y, Şener HS, Tümen EC. Dental travma sonucu komplike kron kırığı meydana gelen kapalı apeksli genç daimi dişin vital pulpa tedavisi ve restorasyonu: Olgu sunumu. Dicle Dent J. 2023;24(2): 59-64.

GİRİŞ

Çocuklarda ve adölesanlarda sıklıkla görülen yaralanma tipleri arasında travmatik dental yaralanmalar bulunmaktadır (1). Travmatik dental yaralanmalar özellikle okul öncesi, okul çağı ve genç erişkinlerde yüksek bir prevalansa sahiptir ve tüm yaralanmalar içerisinde tedavi gereksinimi oluşturan vakaların yaklaşık olarak %5'ini oluşturmaktadır (2). Travmatik dental yaralanmalar bazen yalnızca dişe özgü olsa da, çoğunlukla dişi destekleyen yapılarla birlikte bir kombinasyon halinde meydana gelmektedir (3). Mine, dentin ve pulpa gibi sert doku yapılarını etkileyen yaralanmalar, komplike kron kırığı olarak literatürde tanımlanır (4). Komplike kron kırığı tespit edilen dişler için tercih edilen tedavi yöntemleri arasında direkt pulpa kuafajı, parsiyel (Cvek) ya da total amputasyon veya endikasyona bağlı olarak kök kanal tedavisi bulunmaktadır (5). Bu tür dental yaralanmalarda, özellikle genç bireylerin daimi dişlerinde, tedavi protokolleri belirlenirken ana hedef, dişin vital fonksiyonlarının korunmasıdır (6). Basit pulpa açılımları için, travma sonrası ilk bir ya da iki saat içinde tedaviye başlanması durumunda, önerilen protokol genellikle direkt kuafajdır. Ancak, pulpal açılımının geniş olduğu veya travma sonrası iki saatten daha uzun bir süre geçmişse, amputasyon tedavisi önerilmektedir (7). Literatüre göre, bu tedavi yaklaşımlarının başarı oranları; direkt pulpa kuafajı için %54,5-81,5, parsiyel pulpotomi için %94-96 ve koronal pulpotomi için %86-92 arasında değişmektedir (8). 63 maksiller santral dişte Kalsiyum Hidroksit (KH) kullanılarak yapılan parsiyel amputasyon uygulanan ve bir yıl süreyle takip edilen dişlerde başarı oranının %94 olduğu bildirmiştir (9). KH'nın kullanımındaki dezavantajlar sızdırmazlık kabiliyetinin yetersiz oluşu, oluşan kalsifik köprüde 'tünel etkisi' bulunmasıyla birlikte, bu tüneller aracılığıyla oluşan yoğun mikrosızıntının inflamasyona veya nekroza sebep olmasıdır (10). Caprioglio ve ark., 27 travmatize maksiller santral dişte MTA kullanarak yaptıkları parsiyel amputasyon için %81,5 başarı oranı bildirmiştir (11). MTA kullanımının dezavantajları arasında dişte renklenme yapması, uzun sertleşme süresi ve yüksek maliyeti bulunmaktadır

(12). Travmaya uğramış 48 maksiller santral dişte Biodentin kullanılarak yapılan parsiyel amputasyon için %91 başarı oranı bildirilmiştir (13). Biodentin, "dentin yerine geçen" materyal olarak tanıtılan bir kalsiyum silikat siman olarak kabul edilmektedir. MTA ile aynı klinik uy-gulamalara sahiptir, ancak daha üstün fiziko-kimyasal ve mikromekanik özelliklere sahiptir ve kalsifik bariyer oluşturma yeteneği, diş renklenmesinin olmaması, daha hızlı kuruma süresi ve kolay kullanım gibi avantajlara sahiptir (14). Bu olgu sunumunda, dental travma sonucu komplike kron kırığı meydana gelen genç daimi maksiller santral dişlerin kalsiyum silikat esaslı bir biyomateryal olan Biodentin kullanılarak yapılan vital pulpa tedavileri ile restorasyonlarının kısa dönem klinik ve radyolojik kontrolleri anlatılmaktadır.

OLGU SUNUMU

Hasta ve yasal vasisine, gerçekleştirilecek tüm prosedürler ve potansiyel riskler eksiksiz bir şekilde açıklandı. Olgunun sunumu ve ilgili görsellerin kullanılabilmesi için yasal vasisinden bilgilendirilmiş yazılı onay temin edildi. 11 yaşında olan kadın hasta, ev ortamında yaşadığı düşme sonrası meydana gelen travmatik dental yaralanma nedeniyle dişinde oluşan kırık şikayetiyle travmadan yaklaşık olarak 24 saat sonra kliniğimize başvurdu. Alınan detaylı anamnez sonucunda hastanın herhangi bir tıbbi ya da medikal öyküsüne rastlanmadı. Detaylı klinik muayene sonucunda, hastanın maksiller santral dişlerinde komplike kron kırığı olduğu ve bu dişlerin pulpa dokusunda yaklaşık 2 mm'lik bir ekspoz meydana geldiği gözlemlendi (Resim 1).



Resim 1. Maksiller santral dişlerin preoperatif intraoral görüntüsü

Travmanın etkilediği bölgede, gingival doku, oral mukoza, periodontal yapılar ve destekleyici alveolar kemikte herhangi bir ek yaralanma bulgusuna rastlanmadı. Ancak, travmanın şiddetine bağlı olarak hafif seviyede perküsyon hassasiyeti belirlendi. Diğer yandan, soğuk testi uygulandığında dişlerden pozitif yanıt alındı (Endo-Frost; Roeko, Langenau, Almanya). Radyolojik incelemede, dişlerin apeks oluşumunun tamamlandığı ve periapikal bölgede herhangi bir patolojik bulgu olmadığı tespit edildi (Resim 2).



Resim 2. Maksiller santral dişlerin preoperatif radyografik film görüntüsü

Ayrıca, kök ya da alveolar kemikte kırık bulgusuna rastlanmadı. Pulpada görülen ekspozun boyutu, kaybolan sert dokunun miktarı, kök matürasyon seviyesi ve travma ile tedavi arasındaki zaman dilimi dikkate alındığında, söz konusu dişler için parsiyel (Cvek) pulpotomi yöntemine karar verildi. Lokal anestezi ajanı olarak lidokain HCL 20 mg/ml + epinefrin 0,0125 mg/ml (Jetokain, ADEKA, İstanbul, Türkiye) seçildi ve uygulandı. Maksiller santral dişler, pamuk rulolar ve tükürük emici yardımıyla izole edildi. Travmatize alana steril salin çözeltisi uygulanarak bölgenin aseptik koşulları sağlandı. Sonrasında su soğutmalı, yüksek devirli bir Elmas Rond Frez (801G014, Meisinger, Almanya) ile pulpa dokusu yaklaşık 2 derinliğine kadar çıkarıldı. Kavite, steril salin solüsyonu ile temizlendi ve %2,5 sodyum hipoklorit solüsyonu kullanılarak hemostaz sağlandı. Daha sonra, Biodentin (Septodont Ltd., Saint Maur des Fausse's, Fransa) materyali üretici firmanın belirttiği protokol doğrultusunda hazırlandı ve pulpa

dokusuna baskı uygulanmadan yerleştirildi (Resim 3).



Resim 3. Maksiller santral dişlere Biodentin ile yapılan Cvek amputasyonunun intraoral görüntüsü

Materyalin tam olarak sertleşmesi için 12 dakika beklenip sertleşme sürecinin ardından kavite yüksek viskoziteli bir cam iyonomer siman olan Riva Self Cure (SDI, Victoria, Avustralya) ile restorasyonu tamamlamak üzere kapatıldı (Resim 4).



Resim 4. Maksiller santral dişlerin kavitelelerinin geçici restoratif materyal ile örtülmesi sonrası intraoral görüntüsü

14 gün sonrasındaki kontrol randevusunda, dişlerde perküsyon ve palpasyon hassasiyetinin olmadığı tespit edildi ve soğuk teste pozitif yanıt alındı. Lokal anestezi sonrasında, diş yüzeyinden yüksek viskoziteli cam iyonomer siman kaldırıldı. Pürüzlendirme için %35 fosforik asit (Etchant gel, 3M™ ESPE™, ST Paul, ABD) dentinde 15 saniye, minede ise 30 saniye olacak şekilde uygulandı. Su ile yıkama ve hava ile kurutma işleminden sonra, adeziv rezin (Prime & Bond Universal, Dentsply, Germany) 20 saniye süreyle uygulandı ve 5 saniye havayla kurutuldu. Adeziv rezin, 10 saniye süresince LED ışık kaynağıyla (Woodpecker Led G, China) polimerize edildi. Bunu takiben, inkre-

mental teknik ile kompozit rezin (Filtek Ultimate, 3M™ ESPE™, ST Paul, ABD) kullanılarak restorasyon gerçekleştirildi (Resim 5).



Resim 5. Maksiller santral dişlere uygulanan kompozit rezinin inkremental tekniğe göre uygulanması

Her kompozit rezin tabakası, LED ışık kaynağı ile 20 saniye polimerize edildi. Restorasyonun sonlandırılmasında alüminyum oksit kaplı diskler (Sof-Lex, 3M - ESPE, St. Paul, MN, USA) ve kompozit bitirme lastikleri ile polisaj işlemleri tamamlandı (Resim 6).



Resim 6. Maksiller santral dişlerin postoperatif intraoral görüntüsü

1.ay (Resim 7) ve 3.aydaki (Resim 8) klinik kontrollerde diş, soğuk teste pozitif yanıt gösterdi.

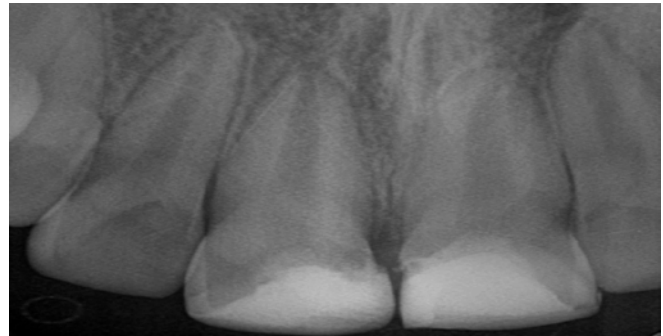


Resim 7. Maksiller santral dişlerin 1.aydaki klinik kontrollerine ait intraoral görüntü



Resim 8. Maksiller santral dişlerin 3.aydaki klinik kontrollerine ait intraoral görüntü

3.aydaki klinik kontrolünde alınan radyografide herhangi bir patolojiye rastlanılmadı (Resim 9).



Resim 9. Maksiller santral dişlerin 3.aydaki klinik kontrollerine ait radyografik film görüntüsü

TARTIŞMA

Komplike kuron kırıklarının tedavisinde karar, pulpanın ne kadar süreyle açıkta kaldığına, kontaminasyon seviyesine, perforasyonun büyüklüğüne ve kökün gelişim aşamasına göre şekillenir (15). Dental travmalara bağlı pulpa ekspozları, çürükten kaynaklanan mikroorganizma varlığı olmaksızın daha olumlu bir prognoza sahiptir. Ekspoz alanının 1 mm'den küçük olduğu ve travma sonrası 1 saatten kısa bir süre içerisinde tedaviye başlanan durumlarda direkt pulpa kuafajı önerilmektedir. Ancak, travma sonrasında uzun süre geçmişse, ekspozun büyüklüğü dikkate alınarak ve dişin vitalitesi korunarak parsiyel pulpotomi yöntemi önerilmektedir (16). Bu yaklaşım, hücresel aktivite bakımından zengin olan koronal pulpa dokusunu koruyarak, iyileşme potansiyelini ve reperatif dentin birikimini destekler (17). Cvek, komplike kuron kırıklarında parsiyel amputasyonun başarısının yüksek olduğunu (%94-96) belirtmiştir (18).

Svizero ve ark.'nın yaptıkları çalışmada, kapalı apeksi olan komplike kuron kırığına sahip dami maksiller keser dişlerde parsiyel amputasyon yöntemini kullanmışlar ve 250 günlük izlem süresince herhangi bir patolojik bulguyla karşılaşmadıklarını ifade etmişlerdir. Erken müdahalenin pulpanın canlılığının korunmasındaki olasılığı yükselttiğini, fakat pulpa ekspozunun boyutu, travma sonrası geçen zaman ve kökün maturasyon seviyesi gibi faktörlerin tedavinin başarısında belirleyici olmadığını vurgulamışlardır (19).

Bu olgumuzda, kırık hatlarının servikal alandan uzak olması ve travma üzerinden 24 saat geçmesiyle birlikte pulpa ekspozunun bulunması dolayısıyla parsiyel (Cvek) amputasyon ile tedavi edilmiştir ve bunlara ilaveten kapalı apekse sahip maksiller santral dişlerin vital pulpa tedavilerine olan cevabının literatür verileriyle uyumlu olduğu ve dişlerin vitalitesinin sürdüğü tespit edilmiştir.

Katge ve ark.'nın yaptıkları çalışmada, MTA ve Biodentin'in direkt pulpa kuafaj ajanı olarak kullanıp, her iki materyalin de %98 başarı oranı gösterdiğini rapor etmişlerdir (20). Yapılan diğer bir çalışmada ise komplike kuron kırığı bulunan iki vakada Biodentin ile yapılan vital pulpa tedavilerinin 48 aylık izleminde renk değişikliği olmadan, hem klinik hem de radyografik olarak başarılı olduğu belirtilerek, Biodentin'in MTA'ya iyi bir alternatif olduğunu ifade etmişlerdir (21).

Borkar ve ark.'nın yaptıkları çalışmada apeks gelişimleri tamamlanmış olan dişlere Cvek pulpotomisi uygulanmış ve herhangi bir semptomun, perküsyona karşı hassasiyetin olmadığı görülmüştür. Elektrikli pulpa testinin, 18 ayın sonunda Biodentine kullanılarak tedavi edilen dört dişte de pozitif yanıt verdiği ve yapılan radyografik inceleme sonucunda, periapikal lezyonun olmadığı veya genişlemediği belirlenmiştir (22).

Haikal ve ark.'nın yaptıkları çalışmada 8 ile 16 yaşları arasında (ortalama, 10.8 ± 2.4) 45 hasta dahil edilmiş. 51 diş Biodentin kullanılarak pulpotomi ile tedavi edilmiş ve çalışma, %100'lük sağkalım oranı ve %91'lik klinik ba-

şarı oranı göstermiştir. 1, 6 ve 15 aylık takiplerinde 4 dişte başarısızlık gözlemlenmiş ve daha sonra geleneksel kök kanal tedavisi veya rejeneratif endodonti ile tedavi edilmiştir. Hastalar tarafından rapor edilen soğuğa karşı diş hassasiyeti zamanla azalmış ve çalışma sırasında daha fazla diş pulpa canlılık testlerine normal olarak yanıt vermiştir. 8 dişte (17%) hafif renk değişikliği gözlemlenmiş ve radyografik sonuçlar, vakaların %91'inde dentinal köprü oluşumu göstermiş ve tüm dişlerde apeksogenezis devam ettiği gözlemlenmiştir (13).

Bu olgumuzda maksiller santral dişlerin vital pulpa tedavilerinde materyal olarak Biodentin kullanılmıştır. Bu materyalin üstün biyoaktif özellikleri ve estetik açıdan daha tercih edilebilir olmasıyla birlikte literatürdeki verilerle klinik başarısının kanıtlanmış olması tedavi seçeneklerimiz arasında yer almasını sağlamıştır.

Hashem ve ark.'nın yaptıkları çalışmada, Biodentine'in kompozit rezinlere bağlanması için self-etch ve total-etch sistemlerinin kullanımı incelenmiş ve her ikisi arasında anlamlı bir fark olmadığı, hem self-etch hem de total-etch adezivlerin kullanımı önerilmiştir (23). Odabaş ve ark.'nın yaptıkları çalışmada, Biodentin'e farklı adeziv sistemlerin kayma bağlantı kuvvetleri karşılaştırılmış ve tek aşamalı self-etch, 2 aşamalı self-etch ve etch and rinse adeziv sistemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir (24).

Bu olgumuzda maksiller santral dişlerin restorasyonunda total-etch adeziv sistemleri uygulanmıştır ve uygun renk seçenekleri tercih edilerek kompozit rezin inkremental teknikle uygulanarak restorasyonları tamamlanmıştır. Vakaların klinik ve radyolojik takibi devam etmektedir.

SONUÇ

Komplike kron kırıkları için pulpa vitalitesinin sürdüğü durumlarda teşhisin doğru konulması kritiktir ve doğru endikasyonlarla uygulandığında vital pulpa tedavi yöntemleri, kapalı apeksli dişlerde de başarılıdır. Bununla birlikte travmatik dental yaralanmalarda, estetik ve fonksiyon kaybını önlemek için doğru restoras-

yon esastır. Pediatrik dental travma vakalarında doğru tanı ve tedavi süreçlerini yönetmek için güncel rehberlere başvurulma ve bu bilgiler doğrultusunda tedavi planlaması yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Young C, Wong KY, Cheung LK. Emergency management of dental trauma: knowledge of Hong Kong primary and secondary school teachers. *Hong Kong Med J.* 2012;18(5):362-70.
2. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth, 4th edn. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2007.
3. Sandalli N, Cildir S, Guler N. Clinical investigation of traumatic injuries in Yeditepe University, Turkey during the last 3 years. *Dent Traumatol* 2005;21: 188-94.
4. Sonmez IS, Sonmez H. Long-term follow-up of a complicated crown fracture treated by partial pulpotomy. *Int Endod J.* 2007;40: 398-403.
5. Welbury RR, Whitworth JM. Traumatic injuries to the teeth: Welbury RR, Duggal MS, Hosey MT, eds. *Paediatric Dentistry.* 3rd ed. New York: Oxford University Press Inc; 2005: 257-295.
6. McTigue DJ. Managing traumatic injuries in the young permanent dentition: Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW, McTigue DJ, Nowak AJ, eds. *Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence.* 4th ed. St. Louis: Elsevier Saunders; 2005: 593-608.
7. Fuks AB, Gavra S, Chosack A. Long-term follow up of traumatized incisors treated by partial pulpotomy. *Pediatr Dent.* 1993;15: 334-6.
8. Hecova H, Tzigkounakis V, Merglova V, Netolicky J. A retrospective study of 889 injured permanent teeth. *Dent Traumatol.* 2010;26(6):466-75.
9. Fuks AB, Cosack A, Klein H, Eidelman E. Partial pulpotomy as a treatment alternative for exposed pulps in crown fractured permanent incisors. *Endod Dent Traumatol.* 1987;3:100-2.
10. Rao Q, Kuang J, Mao C, Dai J, Hu L, Lei Z, et al. Comparison of iRoot BP plus and calcium hydroxide as pulpotomy materials in permanent incisors with complicated crown fractures: A retrospective study. *J Endod.* 2020;46:352-7.
11. Caprioglio A, Conti V, Caprioglio C, Caprioglio D. A long-term retrospective clinical study on MTA pulpotomies in immature permanent incisors with complicated crown fractures. *Eur J Paediatr Dent.* 2014;15:29-34.
12. Abuelniel GM, Duggal MS, Kabel NA. Comparison of MTA and Biodentine as medicaments for pulpotomy in traumatized anterior immature permanent teeth: A randomized clinical trial. *Dent Traumatol* 2020;36:400-10.
13. Haikal L, Dos Santos BF, Vu DD, Braniste M, Dabagh B. Biodentine pulpotomies on permanent traumatized teeth with complicated crown fractures. *J Endod.* 2020;46(9):1204-9.
14. Parinyaprom N, Nirunsittirat A, Chuveera P, Na Lampang S, Srisuwan T, Sastraruji T. Outcomes of direct pulp capping by using either proroot mineral trioxide aggregate or biodentine in permanent teeth with carious pulp exposure in 6 to 18 year-old patients: A Randomized Controlled Trial. *J Endod* 2018;44:341-8.
15. Alaçam A. Travma nedeniyle oluşan diş yaralanmaları ve tedavileri. Alaçam T, ed. *Endodonti.* Ankara: Özyurt Yayınevi; 2012;985-1058
16. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, et al. International association of dental traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol.* 2012;28(1):2-12.
17. Fong CD, Davis MJ. Partial pulpotomy for immature permanent teeth, its present and future. *Pediatr Dent.* 2002;24(1):29-32.18. Cvek M. A clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fracture. *J Endod.* 4: 232-7, 1978.
19. Svizero Nda R, Bresciani E, Francischone CE, Franco EB, Pereira JC. Partial pulpotomy and tooth reconstruction of a crown-fractured permanent incisor: a case report *Quintessence Int.* 34: 740-7,2003.
20. Katge FA, Patil DP. Comparative analysis of 2 calcium silicate-based cements (biodentine and mineral trioxide aggregate) as direct pulp capping agent in young permanent molars: a split mouth study. *J Endod.* 2017;43(4):507-13.
21. Martens L, Rajasekharan S, Cauwels R. Pulp management after traumatic injuries with a tricalcium silicate-based cement (Biodentine™): a report of two cases, up to 48 months follow up. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2015;16(6):491-6.
22. Borkar SA, Ataide I. Biodentine pulpotomy several days after pulp exposure: Four case reports. *J Conserv Dent.* 2015;18(1):73-8.
23. Hashem DF, Foxton R, Manoharan A, Watson TF, Bannerjee A. The physical characteristics of resin composite-calcium silicate interface as part of a layered/laminate adhesive restoration. *Dent Mater.* 2014;30:343-9.
24. Odabaş ME, Bani M, Tirali RE. Shear bond strengths of different adhesive systems to biodentine. *ScientificWorldJournal* 2013. p. 626103.