

# Farklı döner eĝe sistemleri ile prepare edilmiş kök kanal dentinine 3 farklı fiber-post sisteminin itme baĝ dayanımlarının değerlendirilmesi\*

Arslan Terlemez(0000-0002-6092-4817)<sup>α</sup>, Hakkı Çelebi(0000-0003-4862-7905)<sup>β</sup>, E.Begüm Büyükerkmen(0000-0002-5403-667X)<sup>γ</sup>, Nimet Ünlü(0000-0002-6546-6368)<sup>λ</sup>, Emre Korkut(0000-0001-6976-3071)<sup>μ</sup>

Selcuk Dent J, 2019; 6: 254-260 (Doi: 10.15311/selcukdentj.432790)

Başvuru Tarihi: 11 Haziran 2018  
Yayına Kabul Tarihi: 08 Ocak 2019

### ÖZ

**Farklı döner eĝe sistemleri ile prepare edilmiş kök kanal dentinine 3 farklı fiber-post sisteminin itme baĝ dayanımlarının değerlendirilmesi**

**Amaç:** Bu *in vitro* araştırmanın amacı, iki farklı endodontik döner eĝe sistemi ile hazırlanmış kök kanallarına yerleştirilen 3 farklı fiber postun itme baĝ dayanımlarının karşılaştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntemler:** Kırk iki adet çekilmiş tek köklü insan alt premolar dişlerin kronları uzaklaştırıldı. Kökler 2 ana gruba ayrıldı (n=21) ve ilk gruptaki kök kanalları Wave-One ile hazırlandı ve diğeri ise TF Adaptive (SybronEndo, Orange, CA, ABD) sistemler ile hazırlandı. Daha sonra kökler üç farklı fiber post tipine göre alt gruplara ayrıldı. FRC Postec Plus (Ivoclar, Vivadent AG, Schaan, Lihtenştayn), GC Fiber Post (GC Corporation, Tokyo, Japonya) ve Rely-X (3M ESPE, Seefeld, Almanya) kullanıldı. Bütün alt gruplar birsif adevizsiman (Rely-X Unicem, 3M ESPE, Seefeld, Almanya) ile yapıştirıldı. Sonra kök örnekleri su soğutma sıvısı altında düşük hızlı bir elmas disk kullanılarak, 1.00 mm ± 0.05 mm kalınlığında kesitler alındı. Evrensel bir itme testi cihazı kullanılarak 1 mm/dk'lık bir hızda itme baĝ dayanım testi gerçekleştirildi ve veriler, p<0.05 seviyesinde 3 yollu ANOVA ve Tukey testi ile istatistiksel olarak analiz edildi.

**Bulgular:** Kök kanal preperasyon tekniği, fiber postun türü ve dişin koronal, orta veya apikal bölgesinden alınan kesitler arasında bağlanma dayanımı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulundu (p>0.05).

**Sonuç:** Farklı döner eĝe sistemleri ile hazırlanmış kök kanalına farklı post sistemlerinin bağlanma dayanımı arasında fark bulunmamaktadır.

### ANAHTAR KELİMELER

**Endodontik döner eĝe sistemleri, fiber post, itme baĝ dayanımı**

### ABSTRACT

**Evaluation of the push-out bond strengths of 3 different fiber-post systems in the root canal dentin prepared by different rotary file systems**

**Background:** The purpose of this *in vitro* investigation was to compare of the push-out bond strength of 3 different fiber posts cemented in root canals which were prepared with 2 different endodontic rotary systems.

**Methods:** Forty-two human extracted one rooted mandibular premolar teeth were decoronated. Roots were divided into 2 main groups (n=21) and the root canals of the first group was prepared with Wave-One and the other was prepared with TF Adaptive systems. Then roots were divided also three different fiber post subgroups. FRC Postec Plus (Ivoclar, Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein), GC Fiber Post (GC Corporation, Tokyo, Japan), and Rely-X (3M ESPE, Seefeld, Germany) was used. All subgroups were cemented with a self-adhesive cement (Rely-X Unicem, 3M ESPE, Seefeld, Germany). Root samples sectioned horizontally and the thickness of the root dentin slices were 1.00 mm ± 0.05 mm by using a low-speed diamond saw under water coolant. Push-out test was performed at a crosshead speed of 1 mm/min by using a universal testing machine, and the data was statistically analyzed with 3 way- Anova and Tukey test at p<0.05 level.

**Results:** There were no statistically significant difference between root canal preparation technique, fiber post systems and coronal-middle or apical third of the root about bond strength (p>0.05).

**Conclusion:** There is no difference between the bonding strength of different post systems to the root canal prepared with different rotating file systems.

### KEYWORDS

**Endodontic rotary file systems, fiber post systems, push-out bondstrength**

Endodontik tedavi görmüş dişlerin restorasyonu; kanal tedavisi ile dişlerin zayıflaması, diş yapısının büyük çoğunluğunu kavitepreperasyonu sonucu kaybetmesi, dişi besleyen pulpa dokusundan yoksun olması ve biyomekanik faktörlerden dolayı hem

endodonti hem de protez biliminin üzerinde çalıştığı bir durumdur.<sup>1-4</sup> Bu sebeplerden dolayı kök ile üst restorasyon arasında bağlantıyı kuvvetlendirmek için farklı materyallerden üretilen post sistemleri geliştirilmiştir.<sup>3</sup>

\* Bu araştırma Necmettin Erbakan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 151224002 proje numarası ile desteklenmiştir.

<sup>α</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Konya

<sup>β</sup> Özel Dent42 Ağız ve Diş Sağlığı Poliklinięi, Konya

<sup>γ</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Konya

<sup>λ</sup> Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Konya

<sup>μ</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Konya

Metal alaşımlardan yapılmış prefabrik post sistemlerinin kök kırıklarına sebebiyet vermesi, kök duvarlarına uyumunun az olması, estetik restorasyonlarda kullanılmamaları, korozyon ve alerji riski gibi dezavantajları bildirilmektedir.<sup>5</sup> Fiber post sistemleri adeziv diş hekimliğinde ve endodontide son zamanlarda kullanılmaya başlayan uygulamalardır.<sup>2</sup> Fiber post sistemleri, rezinmatriks içerisinde yerleştirilmiş kuartz veya cam fiberle bütünleşik tek yönlü fiberden oluşan bir yapıdır.<sup>6</sup> Üretim aşamasında bazı fiber post sistemlerinde fiberler içerisine rezin basınçla enjekte edilerek fiber içerisindeki tüm boşlukların dolması ve monoblok bir yapı oluşması sağlanır.<sup>4</sup> Birçok yazarın ortak görüşüne göre fiber post sistemleri kompozitrezinlerin elastisite modülünün dişe uyumu<sup>7</sup> titreşimleri yumuşatması<sup>9</sup> ve kırılma direncinin yüksek olması sayesinde kök kırığı oluşma riskini azaltmaktadır.<sup>8</sup> Sonlu eleman stres analizi verilerine göre diğer sistemler kuvveti koronal kısma yoğunlaştırırken fiber post sistemleri kuvveti kökün orta üçlüsüne aktarmaktadır.<sup>3</sup>

Fiber post sistemleri kanal içerisine adeziv sistemler ile bağlanan kök kanalında destek alan restorasyonlardır ve bu bağlanma kapasitesi çeşitli faktörler ile etkilenebilir. Fiber post sistemlerinin farklı dizaynları tutunma kapasitesini, bağlayıcı ajan ise mikro sızıntıyı etkileyebilir.<sup>9</sup> Uygun olmayan kök kanal preparasyonları, post boyunun fazla uzun olması ile bağlayıcı ajanın polimerizasyonundaki eksiklikler, kanal duvarları ve post arasında kalan ve rezin ile doldurulamayan boşluklar<sup>10</sup>, irrigasyon solüsyonları artıkları postun bağlanma dayanımını etkileyebilmektedir.<sup>11</sup> Bağlayıcı ajanın yapısı da fiber postların bağlanmasını etkileyebilmektedir.<sup>12</sup> Fiber postların kök içerisine adezyonunu sağlamak çeşitli bonding ajanlar ve doldurucular bulunmaktadır ve bunlar kendinden pürüzlendirmeli ve hem pürüzlendirmeli hem yıkamalı olmak üzere iki gruba ayrılabilir.<sup>13</sup> Son yıllarda geliştirilen self adeziv siman olan Rely-X Unicem dentine ön işlem gerektirmeyen ve kendinden adeziv bir siman olup post yapıştırırmada kullanılan bir simandır.

Fiber postlar ve kök kanal dentini arasındaki bağlanma dayanımını kök dış yüzeyinden konvansiyonel bağlanma<sup>14</sup>, kök içerisine yerleştirilen postun çekme<sup>15</sup> veya kök içerisindeki postu itme<sup>16</sup> yöntemleri ile ölçülebilmektedir. Kök içerisinden postu itme yani bilinen adı ile push-out testi yöntemi ilk olarak 1996 yılında Patierno Rueggeberg ve arkadaşları tarafından uygulanmış bir yöntem olup postun kök yüzeyine paralel çekme yapılabilirdiğinden konvansiyonel shear yöntemine göre daha avantajlıdır.<sup>17</sup> Ayrıca push-out testinin diğer testlere göre daha güvenilir olmasının sebebi düz dentin yüzeyine post bağlanmasının örnek hazırlanması aşamasında yüksek oranda başarısızlık oluşmasından dolayıdır.<sup>18</sup> Ayrıca push-out testi gerçek klinik durumu yansıtmaması açısından da avantajlıdır.<sup>19</sup> Push-out tekniğinin örneklerin 1 mm ince kesitlerinin alınıp yapıldığı şekline ise mikro push-out tekniği denilmektedir ve daha avantajlı olduğu bildirilmektedir.<sup>18</sup>

Kök kanal boşluğunun post yerleştirilebilmesi için öncelikle genişletilmesi ve apikaldenkoronale konik bir formda şekillendirilmesi gerekmektedir.<sup>4</sup> Bu amaçla endodonti tedavilerinde günümüzde nikel titanyum alaşımların ege olarak kullanıldığı döner ege sistemler işlem hızının artırılması ve anatomik kanal şeklini koruyarak daha düzenli bir kök kanal boşluğu oluşturması açısından popüler hale gelmiştir. Döner ege sistemlerinde farklı hareket kabiliyetine sahip yeni tek ege sistemleri geliştirilmiştir. Son yıllarda WaveOne (Dentsply TulsaDentalSpecialties, Tulsa, OK, ABD), gibi çeşitli ege sistemleri geliştirilmiştir.<sup>20</sup> Wave One sistemleri tek kullanımlıktırlar, resiprokasyon hareketi yaparlar ve M-wire teknolojisi ile üretilmişlerdir.<sup>21</sup> Resiprokasyon yapan sistemlerin avantajı tam tur dönen sistemlere göre daha az burkulma gücüne maruz kalması ve kırılma direncinin bu sayede daha yüksek olmasıdır.<sup>22</sup> Ancak apekse ulaşma konusunda her iki yöne hareket eden resiprokal ege sistemleri daha fazla basınç uygulamaya ihtiyaç duyarlar ve kanal içerisinde oluşan debrislerin atılması konusunda da tam tur dönen sistemlerden daha az debris uzaklaştırmaları dezavantajdır.<sup>23</sup> Ayrıca resiprokasyon hareketi Balanced-Force tekniğini taklit eden ve kanal kurvatürünü koruyarak genişleten bir sistemdir.<sup>24</sup>

Yeni bir teknoloji olan TF Adaptive (SybronEndo, Orange, CA, ABD) sistemi var olan burkularak üretilen döner ege teknolojisini ile adaptifresiprokasyon teknolojisini bir araya getirmiştir.<sup>25</sup> Üretici firmaya göre adaptif sistem üzerine gelen torsiyonel kuvvete göre kendini ayarlamakta ve rotasyonel veya resiprokal hareketi kuvvete göre uygulamaktadır. Patentli bu sistem ile kanal morfolojisine en uygun preparasyonun yapıldığı bildirilmektedir.<sup>21,25</sup> Bu sistemde kuvvet yokken veya hafif kuvvetler varken cihaz saat yönünde sürekli dönüş yapmaktadır. Sıkışma kuvvetine maruz kaldığında ise 370 derece saat yönünde ve 20-50 derece arası da saatin tersi yönünde adaptif rotasyon yapmaktadır.<sup>21,25,26</sup> Twisted File (TF) Adaptive bu teknolojiyi kullanan bir genişletme sistemidir.

Modern genişletme sistemlerinde yer alan bu iki resiprokasyon yapan sistemin çalışması esnasında farklı miktarlarda debris oluşturabilmesi, kök dentinini çatlak gibi nedenlerle zayıflatabilmesi ve sonuçta teorik olarak fiber post bağlantısını olumsuz etkileyebilmesi mümkün olup literatürde böyle bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma planında, farklı döner alet sistemlerinin post boşluğu hazırlanmasında farklı karakterler göstereceği ve post sistemlerinin de farklı özelliklere sahip olduğu göz önünde bulundurularak farklı ege sistemleri ile genişletilen kanallarda farklı post sistemlerinin kök yüzeyine bağlanma dayanımının farklı olabileceği hipotezinin araştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Örneklerin hazırlanması

Araştırma için Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2014/002 numaralı karar ile etik onay alındı. Bu çalışmada 42 adet kök uzunluğu yaklaşık (14 mm±1mm) tek kök kanalına sahip insan çekilmiş mandibular premolar dişleri kullanıldı. Kökler yüzeyinde var olan doku artıkları kretuar yardımı ile temizlendi. Her bir dişin tek köklü olduğu radyograf üzerinde ve kök yüzeyinde çatlak olup olmadığı ise büyütme altında incelendi. Diş örnekleri, mine sement su soğutması altında kesilerek kron kısımları uzaklaştırıldı. Daha sonra kök kanalları içerisine ISO #15 K tipi endodontik el eğesi (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ile apikalden 0,5 mm ilerisinde çıkılarak büyütme altında kanal yolu açıklığı tespit edildi. Daha sonra dişler %5,25 lik NaOCl (Imicryl, Konya, Türkiye), %17 EDTA (Imicryl, Konya, Türkiye) ve distile su ile irrije edildi.

Kök örnekleri eşit iki eşit gruba ayrılarak, ilk grup WaveOne (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) endodontik döner eğe sistemi ile son eğe 25/08 primer kırmızı olacak şekilde, ikinci grubu ise TF Adaptive sistemi son eğe ML2 #35/0.6 olacak şekilde kök kanalları genişletildi.

Şekillendirme esnasında her bir örnek 5 ml %5,25 sodyum hipoklorit ve 5 ml %17 EDTA ile kök kanalları yıkandı. Son yıkama işlemleri için 5 ml distile su kullanıldı. Daha sonra dişler paperpointler ile kurutularak dolun işlemi için hazırlandı. Her iki şekillendirme sistemine uygun, kendi soğuk gütaperkalari ve AHPlus (Dentsply, DeTrey, Birleşik Krallık) kanal dolgu patı kullanılarak kökler dolduruldu. Koronal örtüleme yapılarak kök kanal dolgusunun polimerizasyonun tamamlanması için 48 saat süre ile 37°C de ve karanlık ve nemli ortamda inkübatör içerisinde bekletildi. Kök örnekleri 3x2x2 cm boyutlarında polimerize akrilik rezin (Imicryl, Konya, Türkiye) içerisine gömüldü.

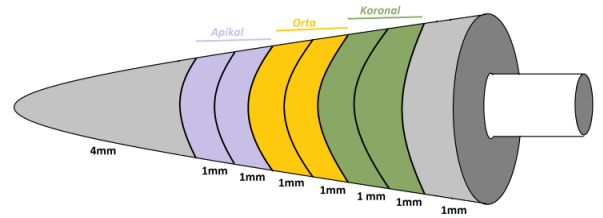
Kökler farklı post sistemlerine göre 3 alt gruba ayrıldı (Tablo 1).

**Tablo 1.**

**Araştırmada kullanılan post materyalleri, üretim yerleri ve örnek sayıları**

| Fiber post      | Üretici                                   | WaveOne<br>(n=21) | TFA<br>(n=21) |
|-----------------|---|-------------------|---------------|
| FRC Postec Plus | Ivoclar, Vivadent AG, Schaan, Lihtenştayn | 7                 | 7             |
| GC Fiber Post   | (GC Corporation, Tokyo, Japonya)          | 7                 | 7             |
| Rely-X          | (3M ESPE, Seefeld, Almanya)               | 7                 | 7             |

Her bir post sistemi için kendine ait olan post yuvası hazırlama drill sistemi kullanıldı. Post boşlukları apikalde 4 mm uzunluğunda kanal dolgusu kalacak şekilde eşit uzunlukta (10 mm) su soğutması altında oluşturuldu ve post sistemleri Rely-X unicem dual cure rezin siman kullanılarak simante edildi ve 3M ESPE Elipar (3M ESPE, ABD) ışık kaynağı ile polimerize edilerek (1200 mW/cm<sup>2</sup>), 24 saat süre ile 37°C de enkübatör içerisinde bekletildi. Kök örneklerinden, su soğutması altında ve 200devir/dk hızda elmas kesme diski ile (IsoMed 1000 Precision saw, Buehler, IL, ABD) horizontal olarak kesilerek 1 mm kalınlığında kesitler elde edildi. İlk ve ikinci kesitlerden koronal bölge, üçüncü ve dördüncü kesit kökün orta üçlü bölgesi, beşinci ve altıncı kesit ise kökün apikalbölgesini temsil etmek üzere belirlendi (Şekil 1).



**Şekil 1.**

İsoMed cihazı ile alınan kesitlerin şematik çizimi

### İtme bağ dayanım testi

Örnekler itme testi yapılmak üzere evrensel bir test cihazında bağlandı. İtekleyici olarak 0,5 mm uç kullanıldı. İtme testi için özel olarak hazırlanan tabla üzerine örnekler hizalandı. İtme hızı 1mm/dk hızda olacak şekilde gerçekleştirildi. Elde edilen kuvvet Newton cinsinden kayıt edildi. Aşağıdaki formül kullanılarak itme testinden elde edilen veriler, fiber postun kök kanal dentinine bağlanma yüzeyine bölünerek Megapascal (MPa) a çevrildi.<sup>27, 28</sup>

$$MPa = N / (2 \times \pi \times r \times h)$$

( $\pi=3,14$ ; r=kök kanalı çapı ; h=kesitlerin yüksekliği 1 mm)

Veriler SPSS (IBM Analytics, ABD) bilgisayar programında 3 yönlü varyans analizi ve Tukey testi kullanılarak ve  $\alpha=0.05$  anlamlılık seviyesinde değerlendirildi.

## BULGULAR

İtme testi verilerine göre farklı döner aletler ile preparasyonun ve farklı post sistemleri uygulamanın bağlanma dayanımına istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmadı ( $p>0.005$ ). Apikal-orta ve koronal kök kısımlarında fiber post sistemlerinin kök yüzeyine bağlanması yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi ( $p>0.005$ ). Gruplara ait ortalama ve standart sapma verileri Newton ölçü birimi olarak aşağıdaki tabloda yer almaktadır (Tablo 2).

**Tablo 2.**

**Tüm gruplar için push-out testi sonuçlarının ortalama  $\pm$  standart sapmalarının MPa ölçü biriminden değerleri**

|         | WaveOne         |                 |                 | TF Adaptive    |                 |                 |
|---------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
|         | FRC             | GC              | Rely -X         | FRC            | GC              | Rely -X         |
| n       | 7               | 7               | 7               | 7              | 7               | 7               |
|         | Ort $\pm$ ss    | Ort $\pm$ ss    | Ort $\pm$ ss    | Ort $\pm$ ss   | Ort $\pm$ ss    | Ort $\pm$ ss    |
| Koronal | 2,1 $\pm$ 1,2   | 1,8 $\pm$ 0,8   | 2 $\pm$ 1,4     | 2,39 $\pm$ 1,2 | 2,38 $\pm$ 1,5  | 2,77 $\pm$ 1    |
| Orta    | 2,82 $\pm$ 1,52 | 2,32 $\pm$ 1,09 | 2,44 $\pm$ 1,23 | 1,88 $\pm$ 1,2 | 1,58 $\pm$ 0,8  | 2,2 $\pm$ 1,1   |
| Apikal  | 2,43 $\pm$ 1,4  | 2,1 $\pm$ 1,3   | 2,7 $\pm$ 1,2   | 1,82 $\pm$ 1,6 | 1,59 $\pm$ 1,17 | 2,84 $\pm$ 0,94 |
| Toplam  | 2,46 $\pm$ 1,4  | 2 $\pm$ 1,06    | 2,39 $\pm$ 1,34 | 2 $\pm$ 1,3    | 1,93 $\pm$ 1,2  | 2,6 $\pm$ 1     |

Elde edilen sonuçlara göre TF Adaptive ve WaveOne kök kanal genişletme yöntemlerinin post sistemlerinin kök kanal dentinine bağlanma dayanımına istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı gözlemlendi ( $p=0.584$ ) (Tablo 3).

Post sistemlerinin bağlanma dayanımları farkı ise Tukey testi ile yapıldı. Bu sonuçlara göre post sistemlerinin arasında bağlanma dayanımı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gözlemlendi ( $p>0.05$ ).

Koronal-orta ve apikal üçlüler için push-out testi ile elde edilen veriler ile yapılan istatistiksel analiz sonucunda diş kökündeki postların bu üç ayrı bölge için bağlanma dayanımı yönünden anlamlı bir fark oluşturmadığı görüldü (Tablo 4).

## TARTIŞMA

Kök kanal tedavisi sırasında kullanılan irrigasyon solüsyonlarının kök yüzeyindeki dentinde bulunan kollajenidenatüre etmesi, adezyon için yüzey gerilimi düşüren ajanlar, uygun olmayan kanal şekillendirmeleri ve polimerizasyon eksiklikleri gibi faktörlerin post bağlanma dayanımını etkileyebileceği bildirilmektedir.<sup>29,30</sup> Post yüzeylerine yapılan kumlama, asitle pürüzlendirme, silika kaplama ve silanizasyon gibi birçok yüzey hazırlığı ile bağlanma dayanımının artırılması sağlanması amaçlanmıştır.<sup>31,32</sup> Bu amaçla en çok kullanılan teknik silanizasyondur. Ancak yapılan bazı çalışmalarda bu tekniğin fiber post sistemlerinin kök yüzeyine bağlanmayı artırmadığı bildirilmiştir.<sup>33,34</sup> Yapılan bir araştırmada ise silanizasyonun klinik olarak etkisi olsa da daha önemli olan etkiyi postun şekil dizaynı olduğu vurgulanmaktadır.<sup>35</sup> Kecec ve arkadaşları<sup>36</sup> ise yaptıkları çalışmada iki farklı rezin siman ile yaptıkları simantasyonda adeziv başarısızlık olmadığını ancak post tipi ve rezin simanın bağlantı kuvvetini etkilediğini bildirmişlerdir.<sup>36</sup> Bu sebeplerden

**Tablo 3.**

**Eğre sistemleri arasındaki farkın istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucu elde edilen p değeri**

|             | P değeri |
|-------------|----------|
| WaveOne     | 0,584    |
| TF Adaptive |          |

**Tablo 4.**

**Her bir örneğin koronal-orta ve apikal bölgelerinin birbiri ile karşılaştırılması sonucu elde edilen p değerleri ve tüm örneklerin karşılaştırılması sonucu elde edilen p\* değeri**

|         | Kıyaslama Grubu | P değeri | P* değeri |
|---------|-----------------|----------|-----------|
| Koronal | Orta            | 0,952    | 0,952     |
|         | Apikal          | 0,983    |           |
| Orta    | Koronal         | 0,952    |           |
|         | Apikal          | 0,991    |           |
| Apikal  | Koronal         | 0,983    |           |
|         | Orta            | 0,991    |           |

yüzeylerine bağlanmayı artırmaya yönelik hiçbir yüzey değişikliği uygulanmamıştır.

Push-out test düzeneği dentin ve siman veya siman ve post arasındaki bağlantı kuvvetini makaslama yolu ile ölçen bir tekniktir.<sup>37</sup> Postun kök kanalı yüzeyine bağlanarak mikrotensile yöntemi ile çekme testi yapılması sonucu oluşabilecek yöntemsel hataları bertaraf etmek için push-out tekniği ideal olduğu belirtilmektedir.<sup>18</sup> Push-out yönteminde kuvvetin bütün posta uygulanması uygun olmayan stres dağılımına yol açmaktadır.<sup>38</sup> Bu problemin üstesinden gelebilmek için ise örneklerin 1'er mm'lik kesitler şeklinde horizontal olarak dilimlenmesi yöntemi geliştirilmiştir.<sup>37,38</sup> Bu sebeplerden dolayı mevcut çalışmamızda da örnekler 1'er mm'lik kesitler halinde universal test cihazında teste tabi tutulmuştur. Ayrıca post sistemlerinin ve kök kanallarının apikalden koronale genişleyen konik formu göz önüne alınarak kesitlerin tümünde apikal kısımdan kuvvet uygulanarak postun konik formundan

Bu araştırmada self adezivrezin siman kullanılmasının sebebi güncel olarak post sistemlerinin simantasyon işlemlerinde tavsiye edilmesi ve polimerizasyon cihazının ışık kuvvetinin ulaşamama ihtimaline karşı otopolimerizasyon özelliğinin bulunmasıdır. Bu durum da kök seviyeleri arasında fark oluşmamasını açıklayabilir. Ayrıca çalışmamızda rezin simanın tam polimerize olmasını beklemek adına ışınlama işleminden sonra 24 saat beklenilmiştir ve olması muhtemel polimerizasyon eksikliklerinin önüne geçilmesi sağlanmıştır.

Bu çalışmada üretici firmanın tavsiye ettiği gibi post yüzeyi rezin simanla kaplandı ve kök içerisine uygulandı. Ancak bu uygulamanın post ve kök yüzeyi arasında hava boşlukları bıraktığını rapor edilmiştir.<sup>1</sup> Mevcut çalışmamızda bunu elimine etmek için post yüzeyine bulunan siman kök içerisine yerleştirilmeden edilmeden önce kanal içerisine lentülo ile siman gönderilmiş ve ardından post kök içerisine gönderilmiştir.

Yapılan çalışmalarda Waveone ile TF Adaptive sistemi karşılaştırılmıştır her iki sistemin de kök kanallarını etkili bir şekilde temizlediği, prosedür hatası yapmadan çalışma boyunca kadar ulaştığı bulunmuştur.<sup>21</sup> Ancak aynı çalışmada TF Adaptive sisteminin kök kanal morfolojisini WaveOne sistemine göre daha fazla koruduğu sonucuna varıldı.<sup>21</sup> Mevcut araştırmamızda bizde TF Adaptive ve WaveOne ege sistemlerinin kök kanal genişletilmesi sırasında meydana getirdiği bu farklılıklardan dolayı post sistemlerinin bağ dayanımına etkisi olabileceği hipotezini değerlendirildi. Ancak farklı fiber post sistemlerinin yerleştirilmesi aşamasında her post sisteminin kendi özel drill sistemi ile kanal içerisinde yeniden boşluk açıldığından dolayı bu etkinin araştırmamıza yansıyamadığı düşünülmektedir.

## SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre post sistemlerinin bağlanmasında farklı döner alet sistemleri ile genişletmenin ve farklı post sistemlerinin bir etkisi olmadığı bulunmuştur.

**KAYNAKLAR**

1. Vichi A, Grandini S, Davidson CL, Ferrari M. An SEM evaluation of several adhesive systems used for bonding fiber posts under clinical conditions. *Dental Materials* 2002; 18(7): 495-502.
2. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endodon* 2004; 30(5): 289-301.
3. Asmussen E, Peutzfeldt A, Sahafi A. Finite element analysis of stresses in endodontically treated, dowel-restored teeth. *J Prost Dent* 2005; 94(4): 321-9.
4. Perdigão J, Gomes G, Augusto V. The effect of dowel space on the bond strengths of fiber posts. *Journal of Prosthodontics* 2007; 16(3): 154-64.
5. Silness J, Gustavsen F, Hunsbeth J. Distribution of corrosion products in teeth restored with metal crowns retained by stainless steel posts. *Acta Odontologica Scandinavica* 1979; 37(6): 317-21.
6. 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. *Dental Materials* 2005; 21(2): 75-82.
7. Braem M, Lambrechts P, Van Doren V, Vanherle G. The impact of composite structure on its elastic response. *J Dent Res* 1986; 65(5): 648-53.
8. King P, Setchell D. An in vitro evaluation of a prototype CFRP prefabricated post developed for the restoration of pulpless teeth. *J Oral Rehabil* 1990; 17(6): 599-609.
9. Kececi A, Ureyen K, Adanir N. Micro-push-out bond strengths of four fibre-reinforced composite post systems and two luting cements: R3. 76. *Int Endod J* 2007; 40(12): 1002.
10. Davidson C, De Gee A, Feilzer A. The competition between the composite-dentin bond strength and the polymerization contraction stress. *J Dent. Res.* 1984; 63(12): 1396-9.
11. Morris MD, Lee K-W, Agee KA, Bouillaguet S, Pashley DH. Effects of sodium hypochlorite and RC-prep on bond strengths of resin cement to endodontic surfaces. *J Endodon* 2001; 27(12): 753-7.
12. Goracci C, Fabianelli A, Sadek FT, Papacchini F, Tay FR, Ferrari M. The contribution of friction to the dislocation resistance of bonded fiber posts. *J Endodon* 2005; 31(8): 608-12.
13. Bitter K, Meyer-Lueckel H, Priehn K, Kanjuparambil J, Neumann K, Kielbassa A. Effects of luting agent and thermocycling on bond strengths to root canal dentine. *Int Endodontic J.* 2006; 39(10): 809-18.
14. Nikaido T, Takano Y, Sasafuchi Y, Burrow M, Tagami J. Bond strengths to endodontically-treated teeth. *Am J Dent* 1999; 12(4): 177-80.
15. Mitchell CA, Orr JF, Connor KN, Magill JP, Maguire GR. Comparative study of four glass ionomer luting cements during post pull-out tests. *Dent. Mater.* 1994; 10(2): 88-91.
16. Patierno J, Rueggeberg F, Anderson R, Weller R, Pashley DH. Push-out strength and SEM evaluation of resin composite bonded to internal cervical dentin. *Dent Traumatol* 1996; 12(5): 227-36.
17. Drummond J, Sakaguchi R, Racean D, Wozny J, Steinberg A. Testing mode and surface treatment effects on dentin bonding. *J Biomed Mater Res Part A: An Official Journal of The Society for Biomaterials and The Japanese Society for Biomaterials* 1996; 32(4): 533-41.
18. Goracci C, Tavares AU, Fabianelli A, Monticelli F, Raffaelli O, Cardoso PC, et al. The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. *Eur J. Oral Sci* 2004; 112(4): 353-61.
19. Sudsangiam S, van Noort R. Do dentin bond strength tests serve a useful purpose. *J Adhes Dent* 1999; 1(1): 57-67.
20. Webber J, Machtou P, Pertot W, Kuttler S, Ruddle C, West J. The WaveOne single-file reciprocating system. *Roots* 2011; 1(1): 28-33.
21. Gergi R, Osta N, Bourbouze G, Zgheib C, Arbab-Chirani R, Naaman A. Effects of three nickel titanium instrument systems on root canal geometry assessed by micro-computed tomography. *Int. Endodontic J.* 2015; 48(2): 162-70.
22. Wan J, Rasimick BJ, Musikant BL, Deutsch AS. A comparison of cyclic fatigue resistance in reciprocating and rotary nickel-titanium instruments. *Aust Endod J* 2011; 37(3): 122-127.
23. Ruddle CJ, Machtou P, West JD. The shaping movement 5th generation technology. *Dent Today* 2013 ;32(4): 94.
24. Versiani MA, Leoni GB, Steier L, De-Deus G, Tassani S, Pécora JD, et al. Micro-computed tomography study of oval-shaped canals prepared with the Self-adjusting File, Reciproc, WaveOne, and Protaper Universal systems. *J Endodon* 2013; 39(8): 1060-6.
25. Gambarini G, Glassman G. TF Adaptive: A Novel Approach to Nickel-Titanium Instrumentation "Rotary when you want it, Reciprocation when you need it". *Oral Health Dental Journal* 2013; 22: 30.
26. Gambarini G, Gergi R, Grande NM, Osta N, Plotino G, Testarelli L. Cyclic fatigue resistance of newly manufactured rotary nickel titanium instruments used in different rotational directions. *Aust Endod J* 2013; 39(3): 151-4.
27. Skidmore LJ, Berzins DW, Bahcall JK. An in vitro comparison of the intraradicular dentin bond strength of Resilon and gutta-percha. *J Endodon* 2006; 32(10): 963-6.

28. Fisher MA, Berzins DW, Bahcall JK. An in vitro comparison of bond strength of various obturation materials to root canal dentin using a push-out test design. *J Endodon* 2007; 33(7): 856-8.
29. Feilzer A, De Gee A, Davidson C. Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration. *J Dent Res* 1987; 66(11): 1636-9.
30. Bouillaguet S, Troesch S, Wataha JC, Krejci I, Meyer J-M, Pashley DH. Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. *Dent Mater* 2003; 19(3): 199-205.
31. Xible AA, de Jesus Tavares RR, de Araujo CdRP, Bonachela WC. Effect of silica coating and silanization on flexural and composite-resin bond strengths of zirconia posts: An in vitro study. *The J. Prosth Dent* 2006; 95(3): 224-9.
32. D'Arcangelo C, D'Amario M, Prospero GD, Cinelli M, Giannoni M, Caputi S. Effect of surface treatments on tensile bond strength and on morphology of quartz-fiber posts. *J Endodon* 2007; 33(3): 264-7.
33. Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. Effect of surface treatment of prefabricated posts on bonding of resin cement. *Operative Dentistry- University Of Washington-* 2004; 29(1): 60-8.
34. Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. Retention and failure morphology of prefabricated posts. *Int J Prosth* 2004; 17(3).
35. Bitter K, Noetzel J, Neumann K, Kielbassa AM. Effect of silanization on bond strengths of fiber posts to various resin cements. *Quintessence International* 2007; 38(2).
36. Kececi AD, Kaya BU, Adanir N. Micro push-out bond strengths of four fiber-reinforced composite post systems and 2 luting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 105(1): 121-8.
37. ER RF, Sindel J, Kramer N, Petschelt A. Dentin bond strength and marginal adaptation: direct composite resins vs ceramic inlays. *Operative Dent.* 1999; 24: 147-55.
38. Gallo III JR, Miller T, Xu X, Burgess JO. In vitro evaluation of the retention of composite fiber and stainless steel posts. *J Prosth* 2002; 11(1): 25-9.

Yazışma Adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Arslan TERLEMEZ  
Necmettin Erbakan Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Endodonti A.D.  
Konya, Türkiye  
E Posta: arslanterlemez@gmail.com