



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Tıp.Derg.
2020; 34 (3): 189 - 192
http://www.fusabil.org

Faruk ÖZTEKİN^{1, a}
Tahir KARAMAN^{2, b}

¹ Fırat Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

² Fırat Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi
Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

^a ORCID: 0000-0002-5131-0063

^b ORCID: 0000-0002-3764-637X

Farklı Çap ve Uzunluktaki Prefabrik Postların Dişlerin Kırılma Dayanımları Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi

Amaç: Bu çalışma, diş kron yapısının desteklenmesi ve bütünlüğünün sağlanması amacıyla uygulanan prefabrik postların, dişlere uygulama safhasında kırık oluşturma değerlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Gereç ve Yöntem: Çekim endikasyonu bulunan, anatomik özellikleri ve boyutları benzer toplam 40 adet Mandibular 1.premolar diş kullanıldı. Her grupta 10 adet diş olacak şekilde toplam 4 gruba ayrılan dişlere kök kanal tedavisi uygulanıp, 1 hafta beklenildi. Dişler 2 mm mine-sement kısmı açıkta kalacak şekilde, 3 cm çap ve 2 cm yükseklik oluşturan kalıplara dökülen otopolimerizan akrilik içerisine yerleştirildi. Gates glidden frezleri yardımıyla iki farklı çap ve uzunlukta prefabrik postların yerleşimlerine uygun post boşluğu elde edildi. Dijital tork ölçüm cihazına yerleştirilen örnekler manuel olarak tork uygulaması gerçekleştirildi ve kırıklara sebep olan tork değerleri kaydedildi.

Bulgular: Kırılma değerleri ortalaması en düşük Grup D' de görülürken (8,10 N), en yüksek kırılma değer ortalaması Grup A'de (14,25 N) görüldü. Aynı post çapına sahip örneklerde, post uzunluğunun artması örneklerin kırılma değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Prefabrik post çapları 1.25 ile 1.50 mm arası kırılma değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında, anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0.05).

Sonuç: Prefabrik post uygulamalarında sıkma torklarına bağlı diş kırıkları oluşabilmekte ve kullanılan post çapının artması dişlerin kırılma dayanımlarını zayıflatmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Prefabrik post, kırılma dayanımı, dijital tork ölçümü

Evaluation of the Effects of Prefabricated Posts with Different Diameters and Lengths on the Fracture Strength of Teeth

Objective: This study aims to evaluate fracture formation values of the prefabricated posts supporting the dental crown structure and ensuring its integrity in the application stage of the teeth.

Materials and Methods: Overall, 40 mandibular 1st premolar teeth of similar anatomical shape and dimension with tooth extraction indication were used. The teeth divided into 4 groups with 10 teeth in each group, root canal treatment was applied and afterwards 1 week of waiting interval was included to the study plan. Then the teeth were placed in self-polymerizing acrylic, which was poured into molds forming 3 cm diameter and 2 cm height, where the 2 mm cement enamel junction was exposed. By using Gates Glidden drill, a post-gap suitable for the placement of prefabricated posts in two different diameters and lengths was obtained. Torques were applied manually to the samples placed in the digital torque measuring device, and torque values causing fracture formation were recorded.

Results: While the mean fraction value was the lowest in Group D (8.10 N), the highest fraction value was observed in Group A (14.25 N). In samples with the same post diameter, no statistically significant difference was found when fraction values of the samples were increased. By comparing the fracture values of prefabricated post diameters between 1.25 and 1.50 mm a statistically significant difference was found (P<0.05).

Conclusion: Tooth fractures due to tightening torques can occur in prefabricated post applications and an increase in post diameter use weakens the fracture strength of the teeth.

Key Words: Prefabricated post, fracture strength, digital torque measurement

Geliş Tarihi : 06.06.2020
Kabul Tarihi : 08.09.2020

Yazışma Adresi Correspondence

Tahir KARAMAN
Fırat Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Anabilim Dalı,
Elazığ - TÜRKİYE

tkaraman@firat.edu.tr

Giriş

Çürüğe bağlı diş yapısının önemli kısmını kaybetmesi, önceki restoratif prosedürler, kanallara ulaşımı sağlamak için açılan endodontik giriş kavitesi ve dentinde görülen nem kaybından dolayı endodontik olarak tedavi edilen dişlerin restorasyonu oldukça zor olmuştur. Bu tür dişlere başarılı bir restorasyon yapılması için kron veya sabit parsiyel protez yapılmadan önce daha fazla tahribatı önlemek ve yapılacak dolgunun retansiyonunu sağlamak için post kor uygulanır (1).

Endodontik olarak tedavi edilen dişlerin uzun ömürlü olması kalan diş yapısı miktarına (2), kök kanal tedavi prosedürlerine (3) ve kanal içi post simantasyon tekniğine (4) bağlıdır. Endodontik olarak tedavi edilen dişler genellikle restoratif materyalleri tutmak için yeterli koronal yapıya sahip değildir ve yeterli tutuculuğun sağlanması için bir kanal içinden destek almak gerekir (5).

Endodontik tedavili aşırı madde kaybına uğramış dişlerin restorasyonu için Krono- radiküler kor veya post kor restorasyonlar gibi iki farklı yöntem tarif edilmektedir (6). Aşırı madde kaybı olan kanal tedavisi yapılmış dişlerin pulpa odasına ve kök kanal boşluğunun 2-4 mm lik kısmına cam iyonomer dolgu maddesi, amalgam veya kompozit rezin konularak elde edilen kor yapıya, krono-radiküler kor denilir (7). Kanal tedavisinden sonra kalan diş dokusu krono-radiküler kor yapısının retansiyonu için yeterliye post uygulanması gereksiz hale gelir çünkü post kullanımı, sağladığı avantajların yanı sıra bazı riskleri de beraberinde getirmektedir (8).

Yapılan birçok çalışmada kök kanalına yerleştirilecek postun uzunluğu klinik kron uzunluğuna eşit veya uzun olmalıdır (1), post kreastal kemik ile kök apeksinin yarısında sona ermelidir (9), post kök uzunluğunun yarısı, üçte ikisi veya beşte dördü olmalıdır (10), post apikal ağız bozmadan olabildiğince uzun olmalıdır (11) gibi çeşitli rehberler önerilmiştir. Ancak kök kavisli veya kısa olduğunda uzun post kullanmak her zaman mümkün olmayabilir (12).

Post kor restorasyonlar kişiye özel döküm post veya prefabrik postlar ve çeşitli kor materyallerinin kullanılması ile elde edilirler. İdeal post kök kanalından destek alarak kor için retansiyon sağlar. Kor ise krona gelen yükleri dişe iletir. Post yerleştirilirken yapılacak hatalar dişi zayıflatıp, kaybedilmesine sebep olabilir. Bu nedenle post kor sistemi doğru kullanıldığı zaman başarılı sonuçlar elde edilir (13).

Özel döküm postlar ve prefabrik metal postlar rijittir, bağlanma kabiliyetinden yoksundur, strese ve kök kırılmasına neden olan elastikiyet modülü diş yapısından farklıdır (9). Bu nedenle bu in-vitro çalışmanın amacı çeşitli ebatlardaki prefabrik metal postların yerleştirilmesi sırasında kök kırığına sebep olacak düzeydeki uygulanan kuvvetin karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmanın gerçekleştirilebilmesi amacıyla Fırat Üniversitesi Girişimsel olmayan Etik Kurulundan 2020/08-28 sayılı ve 29/05/2020 tarihli onayı alındı. Periodontal sebeplerden dolayı çekim endikasyonu bulunan toplam 40 adet Mandibular 1.premolar diş kullanıldı. Anatomik özellikleri ve boyutları benzer dişler çalışmaya dahil edildi ve çekilmiş dişler serum fizyolojikte saklandı. Örnekler rastgele her grupta 10 diş olacak şekilde 4 gruba ayrıldı. Tüm dişlerde kök uzunluğunun aynı olması amacıyla, dişler apeksten itibaren 14 mm kök uzunluğu (14) olacak şekilde su soğutması altında kron kısmı elmas separe ile kaldırıldı. Daha sonra tüm dişlerin tek kanallı olduğu 15 nolu K-tipi (Dentsply/Maillefer, USA) el eğesi kulanılarak kontrol edildikten sonra Raypex 5 (VDW, Munich, Germany) elektrikli apeks bulucu ve dijital radyografi kullanılarak çalışma boyu tespit edildi. Kanal tedavisi aşamasında her diş için en az 10 mL %5 NaOCl (Wizard; Rehber Kimya, İstanbul, Türkiye) ve 17% EDTA (RC-Prep, Premier Dental Products, USA) şelasyon ajanı uygulama

süresi en az 1 dakika olacak şekilde uygulandı. Kök kanallarının genişletilmesinde Protaper döner eğe sistemi (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) F3'e kadar kullanıldı. Kök kanalı genişletme ara safhalarında irrigasyon solüsyonu ile kök-kanal irrigasyonlarına devam edildi. Son irrigasyon solüsyonu olarak distile su kullanıldı. Kök-kanal içi paper point ile kurutularak kanal dolumu aşamasına geçildi. Kök kanalları genişletilen 40 diş örneği için kullanılan protaper döner eğe sistemi ile uyumlu gutta perka (Dentsply Maillefer, Ballaigues-Switzerland) kullanılıp, kök kanalları dolduruldu. Kanal dolgu patı olarak AH 26 (Dentsply, De Trey, Konstanz, Germany) kullanıldı. Kök kanal dolgu materyalinin polimerizasyon sürecinin tamamlanması amacıyla 1 hafta beklenildi. Kök kanalı doldurulmuş dişler 2 mm mine-sement kısmı açıkta kalacak şekilde, 3 cm çap ve 2 cm yükseklik oluşturan kalıplara dökülen otopolimerizan akrilik (IMICRYL Dental, Konya, Türkiye) içerisine yerleştirilip, akriliğin polimerizasyonun tamamlanması beklenildi. Polimerizasyon aşamasında dentin dehidratasyonunun önlenmesi amacıyla su ile soğutma işlemi gerçekleştirildi.

Akrilik bloklara yerleştirilen örnekler rastgele her grupta 10 örnek olacak şekilde aşağıda grup özellikleri belirtilen 4 alt gruba ayrıldı.

Grup A: 1.25 mm prefabrik post çapı, 7 mm post boşluğuna sahip

Grup B: 1.25 mm post çapı, 9.3 mm post boşluğuna sahip

Grup C: 1.50 mm post çapı, 7 mm post boşluğuna sahip

Grup D: 1.50 mm post çapı, 9.3 mm post boşluğuna sahip

Kök kanal tedavisi uygulanmış dişlere gruplarda belirtilen post çapı ve post boşluğunun oluşturulması amacıyla uygun çaplarda Gates glidden frezleri yardımıyla, su soğutması altında kök kanal dolgusu belirtilen miktarlarda boşaltma işlemi gerçekleştirildi. Post boşluğu paper point ile kurulandı. Akrilik bloklar dijital tork ölçüm cihazına (Cap torque tester series TT01; Mark10, Copiague, NY) herhangi bir hareketlenmeye sebep olmayacak şekilde ve sıkı bir biçimde yerleştirildi. Dijital tork ölçüm cihazında, ölçüm öncesinde üretici firmanın talimatlarına göre kalibrasyon işlemi yapıldı. Prefabrik postlar (Dental Gold Plated Screw Posts, Swiss) akrilik bloklara gömülü dişler üzerinde açılan post boşluğuna yerleştirilip, aynı uygulayıcı tarafından manuel olarak tork uygulaması gerçekleştirildi ve kırıklara sebep olan tork değerleri kaydedildi. Her sıkma işlemi sonrasında uygulayıcı tarafından dijital tork ölçüm cihazında bulunan 'Zero' tuşuna basılarak cihaz yeni ölçüme hazır hale getirildi.

Verinin istatistiksel analizi IBM SPSS v22.0 istatistik paket programında yapılmıştır. Verinin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Verinin tanımlayıcı istatistikleri, sürekli

Tablo 1. Tüm grupların tork uygulamasına bağlı görülen kırılma değerleri

Grup	N	Ortanca	Minimum	Maksimum	P
Grup A	8	14.25	8.70	17.20	0.328
Grup B	8	11.50	5.60	16.40	
Grup C	8	8.90	7.40	10.80	0.130
Grup D	8	8.10	6.90	9.30	

Tablo 2. Aynı post boşluğu uzunluğuna sahip, gruplar arası tork uygulamasına bağlı görülen kırılma değerleri

Grup	N	Ortalama	Standart sapma	P
Grup A	8	13.32	3.162	0.005
Grup C	8	9.03	1.191	
Grup B	8	11.37	3.300	0.028
Grup D	8	8.11	0.940	

Tablo 3. Sadece post çaplarına göre tork uygulamasına bağlı görülen kırılma değerleri

Çap	N	Ortalama	Standart sapma	P
1.25 mm	16	12.35	3.281	0.001
1.50 mm	16	8.57	1.141	

verilerde normal dağılım gösteren değişkenler için Ortalama \pm Standart Sapma olarak ve normal dağılım göstermeyen değişkenler için ortanca (minimum-maksimum) olarak belirtilmiştir. Normal dağılan sürekli veri için, bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında Bağımsız Örneklem t-testi, normal dağılmayan sürekli veri için, bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $\alpha=0.05$ olarak belirlenmiştir.

Bulgular

Prefabrik postların farklı çap ve farklı post boşluğu uzunluğuna sahip, manuel olarak uygulanan tork değerlerine bağlı olarak görülen kırılma değerleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1 incelendiğinde tork uygulanmasına bağlı olarak görülen kırılma değerleri ortalaması en düşük Grup D'de görülürken (8.10 N), en yüksek kırılma değer ortalaması Grup A'da (14.25 N) görüldü. Her grupta 2 örnek olmak üzere, toplamda 8 diş örneğinde manuel olarak uygulanan tork uygulamasında herhangi bir kırılma görülmedi. Grup A ile B kırılma değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Grup C ile D kırılma değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$).

Farklı çap ve aynı post uzunluğuna sahip grup içi tork uygulanmasına bağlı olarak görülen kırılma değerleri Tablo 2'de görülmektedir. Grup A ile C kırılma değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P<0.05$). Grup B ile D kırılma değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P<0.05$).

Sadece grupların çapa göre tork uygulanmasına bağlı olarak görülen kırılma değerleri Tablo 3'de görülmektedir. Prefabrik post çapları 1.25 ile 1.50 mm arası kırılma dayanım değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında, anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P<0.05$).

Tartışma

Bu çalışma in-vitro bir çalışma olup, dişlerin apikal tıkanmasını bozmayacak şekilde pulpa odasından kanal dolgu sökümü işlemi 2 farklı çapta ve 2 farklı prefabrik post uzunluğuna uygun bir şekilde gerçekleştirildi. Manuel tork uygulanarak yerleştirilen prefabrik post vidalarına maksimum tork uygulanarak kırma işlemi gerçekleştirildi.

Çiftçi ve ark. (15) tarafından yapılan endodontik tedavi sonrası post uygulama sıklıklarının araştırıldığı çalışmalarında, 2724 dişin 513'üne (%18.83) yapılacak restorasyon öncesi döküm veya prefabrik post kor uygulandığı bildirilmiştir. Daha önceki araştırmalarda kanal tedavisi yapılmış dişlerin zayıflamış yapılarının post kor uygulamaları ile güçlendirildiği ve dişin yapısal bütünlüğünün korunduğu bildirilmiştir. Ayrıca kanal tedavisi yapılmış dişlerin restorasyonunda döküm post kullanılıp ya da kullanılmamasının dişin dayanıklılığı etkilemediği rapor edilmiştir (16).

Fonksiyonel kuvvetlere karşı koyabilmek için kullanılan post yeterli genişlikte olmalıdır. Çap genişletilerek post kök dinamiği artırılmaz. Postun retansiyonunun post uzunluğu ile doğru orantılı olduğu bildirilmiştir. Post uzunluğunun 5 mm'den 8 mm'ye çıkarılması retansiyonun %47 oranında yükselmesine sebep olmaktadır. Post, kök bütünlüğünü riske sokmadan klinik gereksinimleri yerine getirebilecek uzunluğa sahip olmalıdır (17). Kök kanalına uygulanan post çapının kökün herhangi bir yerinde kök çapının 1/3'ünü geçmemesi gerektiği, ayrıca uygulanan ideal post ucunun çapının genellikle 1 mm veya daha az olması gerektiği bildirilmiştir (18). Çalışmada 2 farklı çapa sahip prefabrik post uygulamasının, kırılma dayanım değerleri incelenmiştir.

Manuel tork uygulamaları ile ilgili uygulanan kuvvetler çeşitli çalışmalarda değerlendirilmiştir. Gross ve ark. tarafından yapılan normal ve maksimum manuel tork uygulamalarında; normal tork uygulama değerleri 7-

14.6 N, Maksimum tork uygulama değerleri ise 9.4-19.9 N bulunmuştur (19). Bu çalışmada manuel olarak tork uygulaması sonucu kırılma dayanım değerleri minimum 5.6 N, maksimum ise 17.2 N olarak belirlendi.

Prefabrik post-kor üzerinde görülen korozyon ile kök kırıkları arasında bir bağlantı olduğu bildirilmiştir. Korozyon ürünleri komşu dentin tübüllerine ilerlemekte ve daha büyük bir intratübüler basınç sebebiyle verilerle buna bağlı oluşan basınç derecesi, kökün dayanıklılığının üzerine çıkması sonucu kök kırıkları oluşabilmektedir (20). Bu çalışmada farklı çap ve uzunluktaki prefabrik postların post boşluğuna uygulanması sırasında kök kırılığına sebep olan tork değerleri belirlendi. İn vitro olarak gerçekteştirdiğimiz çalışmada, tork uygulanmasına bağlı olarak görülen kırılma değerleri ortalaması en düşük Grup D'de görülürken (8,10 N), en yüksek kırılma değer ortalaması Grup A'da (14.25 N) görüldü.

Uzun metal postların, kısa postlara kıyasla restore edilmiş köklerin koronal üçlüsündeki stresi azalttığı bildirilmiştir. Buna göre, eşit basınç dağılımını sağlamak ve okluzal yüklere direnç oluşturmak için post

uzunluğunun en az kron yüksekliğine veya kök uzunluğunun üçte ikisine eşit olması gerektiği önerilmiştir (20). Hunter ve ark. (21) tarafından yapılan çalışmalarında metal post uzunluğunun artırılması gerekliliği tartışılmıştır, çünkü çeşitli uzunluklardaki postlar yerleştirelmış dişlerin kırılma direncindeki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Çalışmada manuel torklanması yapılan aynı çaptaki postların uzun veya kısa olmasının kökün kırılma değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı (P>0.05), fakat farklı çaptaki postlar arası kırılma dayanım değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında, anlamlı bir farklılık oluşturduğu görüldü (P<0.05).

Sonuç olarak; cam fiber postlardan farklı olarak prefabrik post uygulamalarında, post vidasının kanal boşluğuna yerleştirelmesi sırasında uygulanan sıkma torkunun diş üzerinde kırıcı etkilere yol açabileceği daima göz önünde bulundurulmalıdır. Gerçekteştirdiğimiz in vitro çalışmamıza göre post çapı ve kanal uzunluğunun artmasına bağlı, kırılma dayanım değerlerinde düşmeler görülmüştür.

Kaynaklar

1. Adanir N, Belli S. Evaluation of different post lengths' effect on fracture resistance of a glass fiber post system. *Eur J Dent* 2008; 2: 23-28.
2. Pulido CA, de Oliveira Franco APG, Gomes GM, et al. An in situ evaluation of the polymerization shrinkage, degree of conversion, and bond strength of resin cements used for luting fiber posts. *J Prosthet Dent* 2016; 116: 570-576.
3. Fujisawa S, Kadoma Y. Effect of phenolic compounds on the polymerization of methyl methacrylate. *Dent Mater* 1992; 8: 324-326.
4. Schwartz RS, Murchison DF, Walker IIIWA. Effects of eugenol and noneugenol endodontic sealer cements on post retention. *J Endod* 1998; 24: 564-567.
5. Chaudhary A, Kumar M, Taneja S. Evaluation of the effect of calcium hydroxide and endodontic irrigants on the push-out bond strength of fiber post-an in vitro study. *Clujul Medical* 2018; 91: 458-461.
6. Kantor ME, Pines MS. A comparative study of restorative techniques for pulpless teeth. *J Prosthet Dent* 1977; 38: 405-412.
7. Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronal reinforcement and coronal coverage: A study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1984; 51: 780-784.
8. Kostka E, Roulet J. Textbook of endodontology. by Bergenholtz G, Bindsley PH and Reit C, 2003. 1:177-191.
9. Torabi K, Fattahi F. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored by different FRC posts: An in vitro study. *Indian J Dent Res* 2009; 20: 282-287.
10. Maccari PC, Cosme DC, Oshima HM, Burnett LH, Shinkai RS. Fracture strength of endodontically treated teeth with flared root canals and restored with different post systems. *J Esthet Restor Dent* 2007; 19: 30-36.
11. Terry DA, TRIOLO JR PT, Swift Jr EJ. Fabrication of direct fiber-reinforced posts: a structural design concept. *J Esthet Restor Dent* 2001; 13: 228-240.
12. Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC. Ingle's endodontics. Hamilton, Ont.: BC Decker, 2008.
13. Wilson NH, Setcos JC, Dummer PM, et al. A split-shank prefabricated post system: A critical multidisciplinary review. *Quintessence International* 1997; 28: 737-743.
14. Nelson SJ. Wheeler's Dental Anatomy, Physiology and Occlusion-E-Book. Elsevier Health Sciences 2014.
15. Çiftçi Y, Tulunoğlu Y. Endodontik tedavi sonrası post-core uygulamalarının sıklık dağılımları. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2006; 30: 3-7
16. Mattison GD. Photoelastic stress analysis of cast-gold endodontic posts. *J Prosthet Dent* 1982; 48: 407-411.
17. Stephen C, Richard C. Orofacial Dental Pain Emergencies. Pathways of the pulp. 8th Edition, St.Louis: Mosby, 2002.
18. Goodacre CJ, Spolnik KJ. The prosthodontic management of endodontically treated teeth: A literature review. Part I. Success and failure data, treatment concepts. *J Prosthodont* 1994; 3: 243-250.
19. Gross M, Kozak D, Laufer BZ, Weiss EI. Manual closing torque in five implant abutment systems: An in vitro comparative study. *J Prosthet Dent* 1999; 81: 574-578.
20. Fernandes AS, Dessai GS. Factors affecting the fracture resistance of post-core reconstructed teeth: A review. *Int J Prosthodont* 2001; 14: 355-363
21. Hunter A, Feiglin B, Williams J. Effects of post placement on endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1989; 62: 166-172.