

İKİ FARKLI EĞE SİSTEMİ İLE PREPARE EDİLEN KÖK KANALLARININ APİKAL MİKROSIZINTILARININ KARŞILAŞTIRILMASI

THE COMPARISON OF MICROLEAKAGE IN THE ROOT CANALS ENLARGED WITH TWO DIFFERENT FILE SYSTEM

Yrd. Doç. Dr. Sadullah KAYA* Arş. Gör. Selengül GANİDAĞLI AYAZ**
Araş. Görv. İbrahim UYSAL**

Makale Kodu/Article code: 523
Makale Gönderilme tarihi: 24.03.2011
Kabul Tarihi: 26.08.2011

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı Self Adjusting File (SAF) ve Profile eğe sistemleri ile şekillendirilen kanalların lateral kondansasyon tekniği ile doldurulması sonucu oluşan apikal mikrosızıntının değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada periodontal ve ortodontik nedenlerle çekilmiş 48 adet tek köklü premolar diş kullanıldı. Dişlerin kronları mine sement sınırı seviyesinden uzaklaştırıldıktan sonra rastgele iki gruba ayrıldı (n= 20). 1.gruptaki dişler SAF ile şekillendirirken 2.gruptaki dişler Profile eğe sistemi ile şekillendirildi. 8 diş pozitif ve negatif kontrol grubu olarak kullanıldı. Kök kanal irrigasyonu için % 2,5 NaOCl ve % 17 EDTA kullanıldı. Daha sonra kök kanalları gutta-percha ve AH plus kök kanalı dolgu patı ile lateral kondansasyon tekniği kullanılarak dolduruldu. Kök yüzeyleri apexte sadece 1mm.'lik kısım dışında naturel tırnak cilası (0 numara) ile 2 kat kaplandıktan sonra 48 saat % 2'lik metilen mavisinde bekletildi. Örneklerdeki boya ve tırnak cilası uzaklaştırıldıktan sonra kökler bucco-lingual yönde ince bir alev uçlu elmas frezle longitudinal olarak ikiye ayrıldı ve stereomikroskop altında değerlendirildi.

Bulgular: Grupların istatistiksel değerlendirmeleri Mann - Whitney U testi ile yapıldı. Gruplar arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark bulunamadı (P > 0.05).

Sonuç: Lateral kondansasyon tekniği ile kök kanallarının doldurulmasında SAF ve Profile eğe sistemi ile yapılan mekanik preparasyon apikal mikrosızıntı açısından başarılı sonuçlar vermiştir.

Anahtar Kelimeler: SAF, Profile, apikal mikrosızıntı

SUMMARY

Aim: The aim of this study is to evaluate apical microleakages that occur as a result of filling the root canals shaped by Self-Adjusting File (SAF; ReDent-Nova, Ra'anana, Israel) and Profile (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa,OK, USA) file systems with the lateral condensation technique.

Material and Method: In the study, 48 single rooted premolar teeth, extracted because of periodontal and orthodontics reasons, were used. Teeth were separated into two groups (n=20) after the dental crowns were removed from the cemento enamel junction. While the first group of teeth was shaped with SAF, the second group of teeth was shaped with Profile file system. Eight teeth were used as control groups. Root canals were irrigated with used 2,5% NaOCl and 17% EDTA. Then, root canals were filled with gutta-percha and AH plus (Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany) sealer by using lateral condensation technique. Root surfaces were maintained in 2% methylene blue for 48 hours after roots were covered in two layers with natural nail polish, except only 1 mm part in the apex,. The roots were longitudinally separated into two parts in bucco-lingual direction after dye and nail polish residues were removed from the samples, and examined under stereomicroscope.

Results: The statistical evaluation of the groups was estimated with Mann-Whitney U test. No statistical significance was found between the groups (P>0.05).

Conclusion: The extensions of root canals by using both SAF and profile file systems in the root filled with lateral condensation technique produce successful outcomes in terms of apical microleakage.

Key words: SAF, Profile, apical microleakage

* Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti A.D. Diyarbakır/ TÜRKİYE.

** Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti A.D. Diyarbakır/ TÜRKİYE.



GİRİŞ

Kök kanal sisteminin doldurulmasındaki amaç kök kanallarının hermetik bir şekilde doldurularak periapikal dokulara herhangi bir giriş yolunun ortadan kaldırılmasıdır.¹ Fakat bazı durumlarda uygulanan tüm endodontik teknikler yeterli olmamakta ve başarısızlıklar ortaya çıkmaktadır.² Endodontik tedaviyi başarısız kılan nedenler arasında özellikle çalışma boyunun iyi belirenememesi, kök kanallarının yetersiz genişletilmesi, irrigasyonun eksik yapılması ve hermetik olarak doldurulması gelmektedir. Sonuç olarak da apikal sızıntı kaçınılmaz olur ve periapikal bölgede enfeksiyon oluşabilir.³⁻⁵ Günümüzde kök kanallarının preparasyonu ve doldurulması için farklı materyaller ve teknikler kullanılmaktadır. Özellikle kullanılan eğe sistemlerinin temel görevi iyi bir genişletme ve şekillendirme olmasıdır.⁶ Son yıllarda kök kanallarının preparasyonunda oldukça popüler olan nikel-titanyum döner eğe sistemleri kullanılmaktadır. Çünkü bu eğe sistemleri ile kök kanallarının orijinal anatomik yapıları korunarak preparasyon işlemi daha kolay ve hızlı bir şekilde yapılmaktadır.⁷ Profile eğe sistemleri ile yapılan bazı çalışmalarda kanalların orijinalliğinin korunduğu hatta 20⁰- 40⁰ arası eğimli mandibular molar kanallarda bile 1 dereceden daha az düzleşme meydana getirdiği belirtilmektedir.⁸⁻¹⁰ Ni-Ti döner eğe sistemlerinin avantajlarının olduğu gibi dikkatli kullanılmadığı zaman kanalları aşırı genişletme, apikal foramenden çıkma, perforasyon oluşturma ve transportasyon gibi dezavantajları da vardır.¹¹ Yakın zamanda farklı bir dizayna ve çalışma sistemine sahip olan Self-Adjusting File (SAF; Re-Dent Nova, Ra'anana, İsrail) Metzger ve ark.¹² tarafından geliştirilmiştir. Bu eğe sistemi içi boş kafesli bir yapıya sahip olup kök kanallarında üç boyutlu adaptasyon sağlamaktadır. Yukarı aşağı çalışma sistemi ile dentin duvarlarına zımparalama hareketi yapar ve özel aparatı ile sürekli yıkama sağlayarak smear ve debris etkili bir şekilde uzaklaştırır.^{13,14} Çeşitli kök kanal dolgu tekniklerinin ve kanal dolgu maddelerinin başarısını ölçmek için farklı yöntemler kullanılmaktadır.¹⁵ Bu yöntemler arasında sık kullanılanı boya penetrasyon yöntemidir. Metilen mavisi en çok tercih edilen materyallerdendir. Su içinde rahatlıkla eriyen metilen mavisi, dişin su içeren bölümlerine kolayca yayılır, dental matriks ve apatit kristalleri tarafından rezorbe edilmez.¹⁵

Bu çalışmada iki farklı eğe sistemi ile prepara-

edilen kök kanallarının apikal mikrosızıntıları değerlendirilmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada periodontal ve ortodontik nedenlerle çekilmiş 48 adet tek köklü premolar diş kullanıldı. Kök boyları 14 mm olacak şekilde dişlerin kronları mine sement sınırı seviyesinden uzaklaştırıldı. Daha sonra örnekler rastgele iki gruba ayrıldı (n= 20). I. Gruptaki dişlerin 12 tanesinde hiç sızıntı (0 mm) oluşmazken, 7 dişte 1 mm ve 1 dişte 2 mm boyutunda apikalden kuronale doğru sızıntı görüldü. II. Grup dişlerin ise 10 tanesinde sızıntı meydana gelmez iken 9 tanesinde 1 mm, 1 tanesinde ise 2 mm boyutunda apikal sızıntı kaydedildi. Her iki grubada mekano-kimyasal preparasyon uygulandı. Sekiz diş (pozitif n=4, negatif n=4) kontrol grubu olarak ayrıldı. Pozitif kontrol grubunda apikal bölge açık bırakılıp diğer bölgelere 2 kat tırnak cilası uygulandı. Negatif kontrol grubunda ise dişlerin her tarafına 2 kat tırnak cilası uygulandı. Dişlerin çalışma boyu 15 nolu K tipi eğe ile apikal foramenden 1 mm kısa tutulacak şekilde belirlendi.

Dişlerin preparasyonu

SAF için, daha önce çalışma uzunluğu belirlenen dişler, SAF'ın apikal çapı 20 numara olduğu için genişletme paslanmaz çelik el eğeleri ile çalışma boyunda 20 numaralı eğeye (Mani Sec O, Mani Inc., Tochgi, Japonya) kadar genişletildi. SAF (Resim 1),

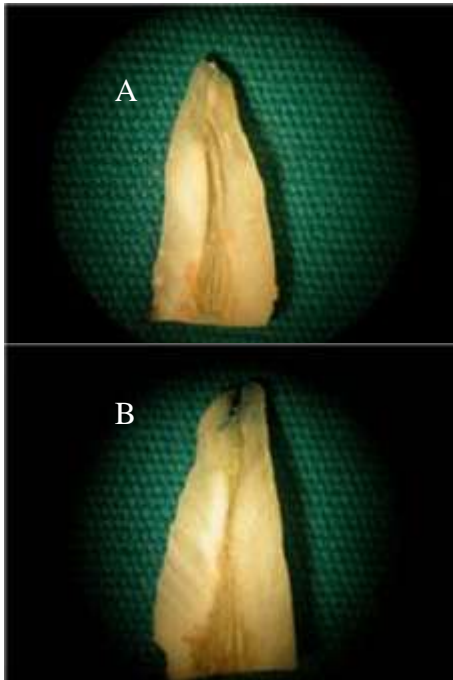


Resim 1: İçi boş kafes örgü yapısındaki SAF.

Metzger ve ark.¹³ nın bildirdiği çalışma esasına uygun olarak, içeri-ve-dışarı yönde titreşim hareketine olanak veren özel bir başlığa (RDT3, Re-Dent-Nova) takılarak 5000 titreşim/dakika ve 0.4-mm iniş hızı ile kullanıldı. Eğe kök kanalı içerisinde toplam 4 dakika boyunca

titreşim hareketi yaparak çalıştırıldı. İlk 2 dakika boyunca irrigasyon solüsyonu olarak %2.5 NaOCl, ikinci iki dakikanın ilk 1 dakikası %17'lik EDTA ikinci 1 dakikası %2.5 NaOCl ile tamamlandı. İşlem dakikada 5 mL solüsyon gönderilecek şekilde yapıldı. Daha sonra kök kanalı kağıt koni kullanılarak kurutuldu.

Profile 0.4 ile yapılan preparasyonda her eğe değişiminden sonra 30 ölçümlü iğne uçları (NaviTip; Ultradent, South Jordan, UT) ile çalışma boyundan 2 mm geride tutularak %2.5 NaOCl ile yıkama yapıldı. Son yıkamada %17 EDTA dan sonra tekrar NaOCl kullanıldı. Toplam 15 mL NaOCl ve 5 mL EDTA uygulandı. Kurulama işlemi kağıt koniler ile yapıldı. Daha sonra kök kanalları gutta-percha ve AH plus (Dentsply Maillefer) kanal dolgu patı ile lateral kondansasyon tekniği kullanılarak dolduruldu. Kuronal kısım 2 mm derinlikte ışıkla sertleşen akışkan kompozit ile kapatıldı. Kök yüzeyleri apexte sadece 1 mm' lik kısım dışında naturel tırnak cilası (0 numara) ile 2 kat kaplandıktan sonra 37 °C'de 48 saat % 2'lik metilen mavisinde bekletildi. Örneklerdeki boya ve tırnak cilası uzaklaştırıldıktan sonra kökler bucco-lingual yönde ince bir alev uçlu elmas frezle oluklar açılarak uzunlamasına ikiye ayrıldı. Gutta-percha ve kanal patı uzaklaştırıldıktan sonra diş kökleri (Resim 2A-B) stereo mikroskop (Nikon-SMZ800, New Jersey, USA) altında x4 büyütme ile iki gözlemci tarafından mm türünden¹⁶ ölçüldü.



Resim 2: A- SAF ile prepare edilen dişin apikal sızıntı

görünümü (x4 büyütme).

B- Profile ile prepare edilen dişin apikal sızıntı görünümü (x4 büyütme).

Kontrol Grubu

Negatif kontrol grubu olarak 4 diş ayrıldı. İkinin kök kanalı SAF ile diğer ikisinin ki ise Profile ile prepare edildi. Kanallar doldurulmadan her tarafı 2 kat tırnak cilası ile kaplandı ve metilen mavisinde bekletildi.

Pozitif kontrol grubu için ayrılan 4 dişin mekanik preparasyonu sırasıyla SAF (n=2) ve Profile (n=2) ile yapıldı ve kanallar doldurulmadı. Foramen apikale dışındaki bölgeler 2 kat tırnak cilası ile kaplandı. Her iki kontrol grubundaki dişler 48 saat metilen mavisinde bekletildi.

BULGULAR

Bu araştırmada elde edilen bulgular Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir. Boya penetrasyonuna ait ölçümler Tablo 1'de, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 1'de görüldüğü gibi sızıntı değerleri 0 ile 2 mm arasında değişmektedir. Grupların karşılaştırılması Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır. Gruplara ait apikal sızdırmazlık ölçüm değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (P>0.05).

Negatif kontrol grubundaki dişlerde hiç sızıntı olmazken, pozitif kontrol grubundaki dişlerde ileri düzeyde boya sızıntısı görüldü.

Tablo 1: Gruplardaki boya penetrasyonuna ait ölçümler (mm).

Grup I				Grup II			
Sızıntı değerleri (mm)				Sızıntı değerleri (mm)			
n	0	1	2	n	0	1	2
20	12	7	1	20	10	9	1

Tablo 2: Gruplardaki ortalama ve standart sapma değerleri (P>0.05).

Mean ± SD	
Grup I	0.45 ± 0.55
Grup II	0.60 ± 0.60

SD: Standart sapma.

TARTIŞMA

Kök kanallarının hermetik olarak doldurulması başarılı bir endodontik tedavinin amaçlarından biridir. Bunu sağlamak için kök kanalları apikal ve lateral yönde tam doldurulmalıdır. Böylece doku sıvıları ve mikroorganizmaların kök kanalı boşluğuna giriş çıkışları engellenmiş olunur.¹⁷ Yeterli bir mekanik preparasyon ve etkili irrigasyonun uygulanması smear tabakasını uzaklaştırarak kök kanalı dolgu maddelerinin kanal duvarlarına bağlanmasını olumlu yönde etkiler. Günümüzde kök kanallarının mekanik preparasyonunda ni-ti döner eğe sistemleri genellikle tercih edilmektedir.¹⁸ İrrigasyon solusyonlarının uygulanması ile smear ve debrisin kök kanallarından uzaklaşması sağlanarak, kök kanalları hermetik olarak doldurulabilmektedir. Yakın geçmişte geliştirilen SAF eğe sistemleri titreşim hareketi yaparak kök kanal içine irrigasyon solusyonunu göndererek kanalların etkili bir şekilde temizlenmesinin sağlandığı ileri sürülmektedir.¹³ Diğer yönden el ile yapılan irrigasyonlarda enekte doku artıklarının tam olarak uzaklaştırılmadığı ve kanal dolgu maddelerinin dentin kanallarına adaptasyonu yetersiz olduğu, bu durumun mikrosızıntı açısından önemli olan apikal bölgenin dolgu maddeleri ile tam olarak kapanmasını engellediği bildirilmiştir.¹⁹ Kök kanalının apikal 1/3 kısmı kemo-mekanik preparasyon açısından en zor olan bölgedir. Bu bölgedeki kök kanalında mekanik preparasyonun tam olarak yapılmadığı alan daha çoktur. Peters ve ark.²⁰ üst büyük azı dişlerinde yaptıkları çalışmada, ProTaper kullanılan örneklerin apikal üçte bir bölgesinde şekillendirilmemiş toplam alanın %57, SAF kullanımı sonunda ise %29 olduğunu belirtmiştir. Peters ve ark.²⁰ göre gruplar arasındaki fark; SAF'ın kendini her yönde kök kanalına adapte edebilme yeteneğinden kaynaklanmaktadır. Mevcut çalışmada tek köklü dişlerin seçilmesinin nedeni preparasyon işlemi sırasında kök kanallarının anatomik varyasyonlarını en aza indirmek ve standartizasyonu sağlamak içindir. Kök kanalının kemo-mekanik preparasyonu ve doldurma işlemi tek bir hekim tarafından yapıldı. Apikal mikrosızıntının değerlendirilmesinde sıvı filtrasyon, bakteriyel sızıntı testleri, boya penetrasyonu gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar içerisinde boya penetrasyonu tekniği en çok tercih edilendir.²¹⁻²³ Mente ve ark.¹⁶ farklı boylarla

yaptıkları sızıntı çalışmalarında kök kanalının kural ve apikal bölgelerini karşılaştırmışlar, sonuç olarak kural bölgede daha fazla sızıntı olduğunu rapor etmişlerdir. Bu sonucu da kural bölgede dentin kanalcıklarının daha büyük olmasına ve boyanın bu alana daha çok penetre olmasına bağlamışlar. Çalışmamızda lateral kondansasyon tekniği ile doldurulan kök kanallarında sürekli irrigasyon sağlayan SAF sistemi ile manuel irrigasyon yapılan Profile sistemleri boya penetrasyonu tekniği uygulanarak apikal sızıntı açısından değerlendirildi. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; her iki grup arasında istatistiksel fark bulunmamıştır. Bu sonucun lateral kondansasyon tekniği ile yaptığımız kök kanalı dolgusunda kanal patının ve gutta-perkaların apikal bölgede homojen bir şekilde adaptasyon sağlayarak hermetik bir dolgu oluşturmasından kaynaklandığı görüşündeyiz. Bu araştırmada AH Plus kök kanalı dolgu maddesini tercih etmemizin nedeni düşük çözünürlüğe²⁴ sahip olmasıdır. Schäfer ve Zandbigleri²⁵ AH Plus ve farklı içerikli kanal patlarının ağırlık kaybını su ve yapay tükürükte karşılaştırmışlar sonuç olarak AH Plus' in daha az ağırlık kaybına uğradığını rapor etmişler. Soğuk lateral kondansasyon tekniği kanal doldurmada çok yaygın olarak kullanılan ve birçok teknikle karşılaştırılan standart bir yöntemdir.²⁶⁻²⁸ Farea ve ark.²⁹ soğuk lateral kondansasyon tekniği ile sistem B tekniğini boya sızıntısı açısından karşılaştırmışlar ve lateral kondansasyon tekniğinde daha fazla sızıntı olduğunu belirtmişlerdir.

Geçmişte farklı eğeler ve farklı teknikler kullanılarak birçok sızıntı çalışmaları yapılmıştır. SAF yeni geliştirilen bir döner eğe sistemidir ve bununla ilgili boya sızıntısı yöntemi ile karşılaştırmalı çalışmalar yapılmamıştır. Bu çalışmada da iki farklı eğe kullanılarak lateral kondansasyon yöntemi ile kök kanalları dolduruldu ve apikal bölgelerindeki boya sızıntı dereceleri karşılaştırıldı. Her iki grupta sadece birer örnekte en fazla sızıntı 2 mm olarak ölçüldü. Sonuçların istatistiksel yönden anlamsız olmasının, eğe sisteminden ziyade kanal dolgu materyallerinin dentin duvarlarına adaptasyonunun tam olması ile ilişkili olduğu görüşündeyiz.

SONUÇ

Bu araştırmadan elde edilen bulgular kök kanallarının hermetik olarak doldurulması durumunda



hem SAF hem de Profile sistemleri ile yapılan mekanik preparasyon apikal mikrosızıntı açısından başarılı sonuçlar verdiğini göstermiştir.

KAYNAKLAR

1. Bayırlı G. Endodonti. Nazım Terziođlu Matematik Araştırma Merkezi Baskı Atölyesi. İstanbul, 1983.
2. Gerhards F, Wagner W. Sealing ability of five different retrograde filling materials. J Endod. 1996; 22(9): 463-9.
3. Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky PE, Pharoah MJ, Friedman S. Periapical health and treatment quality assessment of root filled teeth in two Canadian populations. Int Endod J 2003; 36: 181-92.
4. Siu C, Baumgartner JC. Comparison of the Debridement Efficacy of the EndoVac Irrigation System and Conventional Needle Root Canal Irrigation In Vivo. J Endod 2010; 36: 1782-5.
5. Tronstad L, Asbjornsen K, Doving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. Endod Dent Traumatol 2000; 16: 218-21.
6. Gettleman BH, Messer HH, Eldeeb ME. Adhesion of sealer cements to dentin with and without smear layer. J Endod 1991; 17(1): 15-20.
7. Tan BT, Messer HH. The quality of apical canal preparation using hand and rotary instruments with specific criteria for enlargement based on initial apical file size. J Endod 2002; 28(9): 658-64.
8. Esposito PT, Cunningham CJ. A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless steel instruments. J Endod 1995; 21(4): 173-6.
9. Darendeliler Y, Er Ö, Aydın C. Nikel titanyum ve paslanmaz çelik enstümanlarla yapılan kök kanal preparasyonunun karşılaştırılması. OMÜ Diş Hek Fak Derg 2001; 6: 11-5.
10. Versümer J, Hülsman M, Schafers F. A comparative study of root canal preparation using Profile .04 and Lightspeed rotary ni-ti instruments. Int Endod J 2002; 35: 37-46.
11. Garip Y, Gençođlu N. Comparison of curved canals preparations using profile, GT and Hero 642 rotary files. J Oral Rehabil 2006; 33: 131-6.
12. Metzger Z, Teperovich E, Zary R, Raphaela C. The Self Adjusting File (SAF). Part 1:Respecting the root canal anatomy; a new concept of endodontic files and its implementation. J Endod 2010; 36(4): 679-90.
13. Metzger Z, Teperovich E, Cohen R, et al. The Self Adjusting File (SAF). Part 3: Removal of debris and smear layer. A scanning electron microscope study. J Endod 2010; 36(4); 697-702.
14. Yiđit Özer S, Adigüzel Ö, Kaya S. Removal of debris and smear layer in curved root canals using self-adjusting file with different operation times – a scanning electron microscope stud. Int Dent Res 2011;1:1-6.
15. Matloff IR, Jensen JR, Singer L, Tabibi AA. Comparison of methots used in root canal sealability studise. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1982; 2: 203-8.
16. Mente J, Ferk S, Dreyhaupt J, Deckert A, Legner M, Staehle HJ. Assessment of different dyes used in leakage studies. Clin Oral Invest 2010; 14:331-8.
17. Limkangwalmongkol S, Burtscher P, Abbott PV, Sandler AB, Bishop BM. A comparative study of the apical leakage of four root canal sealers and laterally condensed gutta-percha. J Endod 1991; 17(10): 495-9.
18. Peters OA, Barbakow F. Effects of irrigation on debris and smear layer on canal walls prepared by two rotary techniques: a scanning electron microscopic study. J Endod 2000; 26(1): 6-10.
19. Ram Z. Effectiveness of root canal irrigation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1977; 44: 306-12.
20. Peters OA, Boessler C, Paque F. Root canal preparation with a novel nickel-titanium instrument evaluated with micro-computed tomography: canal surface preparation over time. J Endod 2010; 36(6): 1068-72.
21. Fogel HM, Peikoff MD. Microleakage of root-end filling materials. J Endod 2001; 27(7): 456-8.
22. Scheerer SQ, Steiman RH, Cohen J. A comparative evaluation of three root-end filling materials: an in vitro leakage study using Prevotella nigrescens. J Endod 2001; 27(1): 40 -
23. Xavier CB, Weismann R, Oliveira MG, Demarco FF, Pozza DH. Root-End Filling Materials: Apical



- Microleakage and Marginal Adaptation. J Endod 2005; 31(7): 539-42.
24. Taşdemir T, Er K, Yıldırım T, Buruk K, Çelik D, Cora S, Tahan E, Tuncel B, Serper A. Comparison of the sealing ability of three filling techniques in canals shaped with two different rotary systems: A bacterial leakage study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009; 108: e129-e134.
 25. Schäfer E, Zandbiglari T. Solubility of root canal sealers in water and artificial saliva. Int Endod J 2003; 36: 660-9.
 26. Schäfer E, Oltto G. Effect of three different sealers on the sealing ability of both thermafil obturators and cold laterally compacted gutta-percha. J Endod 2002; 28(9): 638-42.
 27. Veis MV, Parashos P, Messer HH. Effect of obturation technique on sealer cement thickness and dentinal tubule penetration. Int Endod J 2004; 37: 653-63.
 28. De-Deus G, Gurgel-Filho ED, Malaghaes KM, Coutinho-Filho T. A laboratory analysis of gutta-percha-filled area obtained using Thermafil, system B and lateral condensation. Int Endod J 2006; 39: 378-83.
 29. Farea M, Masudi S, Wan Bakar WZ. Apical microleakage evaluation of system B compared with cold lateral technique: *In vitro* study. Aust Endod J 2010; 36: 48-53.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Sadullah KAYA
Dicle Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti Ana Bilim Dalı,
21280, Diyarbakır.
Tel: 0 412 2488101
E-mail: sadullahkaya@hotmail.com

