Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.
J Dent Fac Atatürk Uni
Cilt:21, Sayı: 2, Yıl: 2013, Sayfa: 187-191

Araştırma/ Research Article

GÜTA PERKA KONLARIN KİMYASAL DEZENFEKSİYONUNUN APİKAL SIZINTI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

THE EFFECT OF CHEMICAL DISINFECTION OF GUTTA PERCHA CONES ON THE APICAL LEAKAGE

Yrd. Doç. Dr. Yakup ÜSTÜN* **Dt. Asiye Nur DİNÇER***
Yrd. Doç. Dr. Cihan YILDIRIM** **Doç. Dr. Burak SAĞSEN***
Doç. Dr. Hasan ORUÇOĞLU*** **Prof. Dr. Berna ASLAN******

Makale Kodu/Article code: 1003
Makale Gönderilme tarihi: 25.12.2012
Kabul Tarihi: 09.04.2013

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı farklı kimyasal dezenfeksiyon işlemleri uygulanmış güta perka konlarla yapılan kök kanal dolgularının apikal sızıntı yönünden incelenmesi.
Gereç ve yöntemler: Seksen bir adet yeni çekilmiş insan maksillar kesici diş seçildi ve 5 gruba ayrıldı. Grup 1: On beş diş güta perka ve AH Plus ile dolduruldu. Grup 2: Güta perka ve AH Plus ile kanal dolgusu yapılmadan önce güta perka konları %5'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) solüsyonu içerisinde 1 dakika bekletildi. Grup 3: Güta perka ve AH Plus ile kanal dolgusu yapılmadan önce güta perka konları %5'lik sodyum hipoklorit solüsyonu içerisinde 5 dakika bekletildi. Grup 4: Güta perka ve AH Plus ile kanal dolgusu yapılmadan önce güta perka konları %2'lik Klorheksidin (CHX) solüsyonu içerisinde 1 dakika bekletildi. Grup 5: Güta perka ve AH Plus ile kanal dolgusu yapılmadan önce güta perka konları %2'lik Klorheksidin (CHX) solüsyonu içerisinde 5 dakika bekletildi. Pozitif kontrol grubu için 3 diş kullanıldı ve dişlerin kanalları doldurulmadı. Negatif kontrol grubu için 3 diş kullanıldı ve dişlerin tüm yüzeyleri tırnak cilası ile kaplandı. Apikal sızıntı değerleri, bilgisayarlı sıvı filtrasyon testi ile belirlendi. Verilerin istatistiksel analizi Kruskal Wallis testiyle yapıldı.
Bulgular: Sonuçlara göre CHX 1', CHX 5', NaOCl 1' ve NaOCl 5' uygulanmış gruplar ve dezenfeksiyon uygulanmamış gruplar arasında apikal sızıntı açısından anlamlı farklılık yoktur.($p>0,05$)
Sonuç: Güta perka konlarının CHX ve NaOCl ile dezenfeksiyonu kök kanal dolgularında apikal sızıntı değerlerini arttırmamıştır.
Anahtar Kelimeler: Gutaperka; Klorheksidin; Sodyum hipoklorit; Apikal sızıntı

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the effect of different chemical disinfection procedures on the apical leakage of gutta percha root canal fillings.
Material and Methods: Eighty-one freshly extracted human maxillary incisors were selected and the groups were constituted as follows: Group 1: Fifteen roots were filled with gutta percha and AH Plus. Group 2: Gutta percha cones were immersed in 5% NaOCl solution for 1 minute prior to filling then fifteen roots were filled with gutta percha and AH Plus. Group 3: Gutta percha cones were immersed in 5% NaOCl solution for 5 minutes prior to filling then fifteen roots were filled with gutta percha and AH Plus. Group 4: Gutta percha cones were immersed in 2% Chlorhexidine (CHX) solution for 1 minute prior to filling then fifteen roots were filled with gutta percha and AH Plus. Group 5: Gutta percha cones were immersed in 2% Chlorhexidine (CHX) solution for 5 minutes prior to filling then fifteen roots were filled with gutta percha and AH Plus. Three roots were used for positive control group and roots were left unfilled. Three roots were used for negative control group and roots were completely covered with nail polish. Evaluation of the apical leakage was performed with computerized fluid filtration technique. Datas were analyzed statistically by Kruskal Wallis.
Results: According to the results, there were no significant differences among the CHX 1', CHX 5', NaOCl 1' ve NaOCl 5'groups.
Conclusion: Disinfection of gutta percha cones with CHX and NaOCl did not increase apical leakage values.
Keywords: Gutta-Percha; Chlorhexidine; Sodium Hypochlorite; Apical Leakage

*Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı,
**Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı
***Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı
**** Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı

GİRİŞ

Kök kanal sisteminde sızıntının ilk nedeni yetersiz kök kanal dolgusudur.[1] Sızıntının önlenmesinde kök kanal sisteminin hem apikal hem de koronal olarak hermetik şekilde doldurulması önemlidir.[2] Sızıntının genellikle dolgu materyali ve kök kanal duvarı arasında gerçekleştiği gösterilmiştir.[3] Bu yüzden, endodontik materyallerin bağlanması ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.[4,5] Shipper ve ark.[6] koronal tıkama kaybedildiğinde, kök kanal dolgu materyalinin bağlanmasının sızıntıyı önlemeye yardım ettiğini öne sürmüşlerdir.

Biyouyumluluğu, boyutsal stabilitesi, radyoopasitesi ve termoplastisitesi nedeniyle güta perkanın pat ile kullanılması en çok tercih edilen yöntemdir.[1] Güta perka konlar aseptik şartlar altında üretilirler fakat saklama ve kullanım sürecinde kontamine olabildikleri gösterilmiştir.[7] Termoplastik özellikte oldukları için güta perka konları ısı altında dezenfekte edilemezler.[8] Konların soğuk dezenfeksiyonu için alkol, iyodin solüsyonu, hidrojen peroksit, sodyum hipoklorit (NaOCl) ve Klorheksidin (CHX) gibi pek çok kimyasal solüsyon önerilmiştir.[1] Sodyum hipoklorit solüsyonu endodontik tedavi sırasında rutin olarak kullanılan solüsyondur, pek çok yazara göre, *in vitro* olarak kontamine edilmiş konlar üzerinde %5.25'lik konsantrasyonda 30 sn-10 dk arasında kullanıldığında sterilize ettiği gösterilmiştir.[8-11] Tüm bunların içerisinde NaOCl ve CHX, güta perka konlarının dezenfeksiyonunda en çok kullanılan kimyasal ajanlardır.

Yüzey düzensizliklerinin ve elastisitenin artması, güta perka konlarının yıpranmasına neden olur[12]. Bazı dezenfektan ajanların güta perka konlarının yüzeylerinde düzensizlik oluşturabileceği gösterilmiştir.[12-14] Güta perka konları yüzeyinde oluşan derin düzensizlikler, güta perka konları ve kanal duvarı arasında geniş boşluklar kalmasına neden olabilir.[15]

Bu çalışmanın amacı kimyasal olarak dezenfekte edilmiş güta perka konları ile yapılmış kök kanal dolgusunun apikal sızıntı üzerindeki etkisini incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma için 81 adet çekilmiş insan maksiller kesici dişi kullanıldı. Dişler kullanılana kadar fizyolojik salin solüsyonunda bekletildi. Kronlar tüm kök boyları 14 mm olacak şekilde su soğutması altında kesildi. Çalışma boyu apeksten 1mm kısa olacak şekilde belirlendi. Kök kanallarını şekillendirmek için step back tekniği kullanıldı. Apikal şekillendirme K tipi eğelerle 40 numaraya kadar yapıldı (Mani, Tochigi, Japan). 2,3 ve 4 numaralı Gates Glidden frezleri ile preparasyon tamamlandı (Dentsply, Ballaigues, Maillefer, Switzerland). Şekillendirme işlemi boyunca her alet arasında 3 ml %2,5 NaOCl kullanıldı. Smear tabakasının kaldırılması amacıyla 1 dakika süresince 3 ml %17 EDTA kullanıldı ve kanallar 3 ml distile su ile yıkandı. On beş dişten oluşan 5 deney grubu ve 3 dişten oluşan kontrol grupları oluşturuldu. Tüm dişlerde apikal çapın standart olması amacıyla, 25 numaralı eğe çalışma boyundan 2 mm ileri gidecek şekilde apikal foramenden çıkıldı.

Grup 1: On beş diş AH Plus (Dentsply, Maillefer, Switzerland) ve güta perka ile soğuk lateral kondansasyon tekniği kullanılarak dolduruldu. AH Plus üreticinin talimatları doğrultusunda karıştırıldı ve kanal içerisine lentülo yardımı ile gönderildi. Kök kanalı girişleri geçici dolgu materyali ile kapatıldı (Cavit G, 3M ESPE, Seefeld, Germany).

Grup 2: On beş diş grup 1'deki gibi dolduruldu fakat öncesinde master apikal güta perka konu ve tüm aksesuar güta perka konları %5'lik NaOCl solüsyonu içerisinde 1 dakika boyunca bekletildi, distile su ile yıkandı ve kurulandı. Kök kanalı girişleri geçici dolgu materyali ile kapatıldı.

Grup 3: On beş diş grup 1'deki gibi dolduruldu fakat öncesinde master apikal güta perka konu ve tüm aksesuar güta perka konları %5'lik NaOCl solüsyonu içerisinde 5 dakika boyunca bekletildi, distile su ile yıkandı ve kurulandı. Kök kanalı girişleri geçici dolgu materyali ile kapatıldı.

Grup 4: On beş diş grup 1'deki gibi dolduruldu fakat öncesinde master apikal güta perka konu ve tüm aksesuar güta perka konları %2'lik CHX solüsyonu içerisinde 1 dakika boyunca bekletildi, distile su ile yıkandı ve kurulandı. Kök kanalı girişleri geçici dolgu materyali ile kapatıldı.

Grup 5: On beş diş grup 1'deki gibi dolduruldu fakat öncesinde master apikal güta perka konu ve tüm aksesuar güta perka konları %2'lik CHX solüsyonu içerisinde 5 dakika boyunca bekletildi, distile su ile yıkandı ve kurulandı. Kök kanalı girişleri geçici dolgu materyali ile kapatıldı.

Negatif kontrol grubu: Sızıntıyı önlemek amacıyla apikal foramende dahil olmak üzere dişlerin tüm yüzeyleri tırnak cilası ile kaplandı.

Pozitif kontrol grubu: Kök kanalları doldurulmadı ve kökler tırnak cilası ile kaplanmadı.

Apikal sızıntının değerlendirilmesi

Deney gruplarının tıkama kabiliyeti Oruçoğlu ve ark.[16] tarafından gösterilen bilgisayarlı sıvı filtrasyon yöntemi ile yapıldı. Tüm işlemler bilgisayar kontrolündeki bir program aracılığı (Sıvı Filtrasyon'03, Konya, Türkiye) ile kontrol edildi. Basıncın sürekli olarak 150 kPa düzeyinde sabit kalması için oksijen tüpüne dijital göstergeli bir basınç düzenleyici manometre (DP-42 Digital pressure and vacuum sensors Red LED display SUNX Sensors, USA) ilave edildi. Ölçümlere başlamadan önce sistemin kalibre olması için 5 dakika beklenildi. Sıvı hareketi 8 dakikalık periyot boyunca iki dakikada bir bilgisayar kontrolündeki program kullanılarak hesaplandı. Her örnekteki sızıntı miktarı 7 gün sonra μ/cmH2O/min^{-1} olarak hesaplandı.

İstatistiksel analiz

Tüm istatistiksel analizler SPSS 13.0 yazılımı (SPSS for Windows; SPSS Inc, Chicago, IL, USA) kullanılarak yapıldı. Shapiro-Wilks normalite ve Levene's varyans homojenite testleri uygulandı. Verilerin normal olarak dağılmadığı gözlendi ve gruplar arasında değişkenlerin homojenitesi yoktu. İstatistiksel analiz için Kruskal Wallis testi kullanıldı.

BULGULAR

Grupların, sızıntı, ortanca, minimum-maksimum değerleri ve standart sapmaları Tablo 1'de gösterilmiştir. Sonuçlara göre apikal sızıntı değerleri açısından, gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur (p>0,05).

Tablo 1. Grupların sızıntı, ortanca, çeyreklik (%25,%75) ve standart hata değerleri. p= 0,05

Grup	N	Ortanca	25%	75%	SH
NaOCl 1'	15	0,214	0,089	0,278	0,0440
NaOCl 5'	15	0,227	0,203	0,323	0,0379
CHX 1'	15	0,159	0,134	0,267	0,0459
CHX 5'	15	0,180	0,142	0,201	0,0100
GP	15	0,220	0,106	0,349	0,0457

TARTIŞMA

Güta perka konları aseptik şartlar altında üretilirler ve saklama sırasında steril kalırlar fakat saklama ve kullanım sırasında kontaminasyon riski vardır.[17] Termoplastik özellikte oldukları için güta perka konları ısı altında dezenfekte edilemezler [8]. Bu yüzden de konların dezenfeksiyonunda kimyasal ajanlar kullanılmalıdır.

NaOCl, CHX, glutaraldehit ve iyodin bileşiklerinin, uygun zaman ve konsantrasyonlarda kullanıldıklarında, güta perka konlarının dezenfeksiyonunda etkili oldukları gösterilmiştir.[13] NaOCl ve CHX, kimyasal dezenfeksiyonda en fazla kullanılan ajanlardır. Valois ve ark.[14] güta perkanın kimyasal dezenfeksiyonunda %0,5, %2.5 ve %5.25'lik NaOCl solüsyonlarını kullanmışlar ve farklı konsantrasyonların güta perka konlarının yapısı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Sadece %0,5'lik NaOCl güta perka konları üzerinde bozulmaya yol açmamıştır. Fakat %0,5'lik NaOCl ile dezenfeksiyon için gereken zaman 30 dakikadır bu da klinik şartlar için çok uzun bir zamandır. Yüksek konsantrasyonla yapılan dezenfeksiyonda daha az zamana ihtiyaç duyulur.[17] Bu yüzden de biz çalışmamızda %5'lik NaOCl kullandık. Klorheksidin en yüksek antimikrobiyal etkisini pH=5-7 arasında gösterir. pH=8 ve üzerinde bileşenlerine ayrılarak etkinliğini kaybeder[18]. Gram-pozitif ve gram-negatif bakterilerle, bakteriyel sporlar, lipofilik virüsler, maya ve dermatofitleri içeren geniş antimikrobiyal etkinliğe sahiptirler. Mikroorganizmanın hücre duvarına absorbe olup, hücre içi bileşenlerinin sızıntısına neden olarak antimikrobiyal etkinlik sağlarlar.[19,20] Gomes ve ark. [1] %2'lik CHX'in *B.subtilis* sporları haricindeki tüm vejetatif formları kısa bir süre içerisinde öldürebilme yeteneği olduğunu göstermiştir. Bu yüzden biz de çalışmamızda %2'lik CHX kullandık.

Smear tabakasının dentin kanalcıklarını tıkayıp, dentin geçirgenliğini azalttığı bu nedenle, dezenfektan ve kanal patlarının dentin kanallarına penetrasyonunu engelleyebileceği öne sürülmüş ve smear tabakasının kaldırıldığı kanallarda kök kanal dolgusunun sızdırmazlığının daha iyi olduğu, kanal patının dentin kanallarına penetrasyonunun arttığı bildirilmiştir, bu yüzden de birçok araştırmacı bu varsayımları destekleyerek smear tabakasının kaldırılması gerektiğini belirtmişlerdir[21]. Smear tabakasının kaldırılmasında %17'lik EDTA'nın 1 dakika uygulanmasının etkin olduğu gösterilmiştir[22].

Kök kanal dolgusunun sızdırmazlığının değerlendirilmesinde bakteriyel penetrasyon, boya penetras-

yonu, radyoizotoplar, ışık mikroskobu yöntemi, SEM, sıvı filtrasyon ve glikoz filtrasyon gibi pek çok yöntem kullanılmıştır. Filtrasyon yöntemi haricindeki diğer yöntemler sızıntının miktarını belirleyemez sadece sızıntının var olup olmadığı hakkında fikir verebilir[23]. Sıvı filtrasyon testi, sızıntı çalışmalarında çok eskiden beri kullanılan bir yöntemdir[24]. Güvenilirliği, tekrarlanabilirliği ve kıyaslanabilirliği nedeniyle önerilmiştir. Birçok çalışmada zamanın artışı ile değişen sızıntı değerleri göstermiştir ki, uzunlamasına sızıntı çalışmaları materyallerin sızıntı değerlerinin belirlenmesinde önemlidir.[25-27]

Valois ve ark.[12] güta perka konlarının %2'lik CHX ve %5.25'lik NaOCl ile kimyasal dezenfeksiyonunu incelemişler ve güta perka konları %5.25'lik NaOCl içerisinde 1 dakika dahi bekletildiğinde, güta perka konları üzerinde elastik değişiklikler meydana geldiğini göstermişlerdir. Fakat CHX solüsyonunda 30 dakika bekletildiğinde değişiklik gözlenmemiştir. Valois ve ark.[12] %5.25'lik NaOCl 1 dakika uygulandıktan sonra standardize güta perka konlarının elastisitesinde artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Artmış elastisite kıvrık kök kanallarının doldurulmasında problem oluşturabilir fakat biz çalışmamızda düz kanala sahip düz dişler kullandık. Ayrıca %5'lik NaOCl ve %2'lik CHX'i farklı süre dilimlerinde kullandık. Bizim sonuçlarımıza göre, daha önceki çalışmalarda sözü edilen %5'lik NaOCl'in güta perka konları üzerinde neden olduğu yüzey bozulması ve elastik değişikliklerin, apikal sızıntı üzerinde etkisi yoktur. Ayrıca %2'lik CHX solüsyonu ile güta perka konlarının dezenfekte edilmesinin de apikal sızıntı üzerinde etkisi yoktur.

Valois ve ark.[12] güta perka konlarının %5.25'lik NaOCl ve %2'lik CHX solüsyonlarında 10 dakika bekletildiğinde ortalama karekök değerlerinin (RMS) anlamlı derecede düşmekte olduğunu fakat 1 dakika veya 5 dakika bekletildiğinde RMS değerlerinde değişiklik olmadığını göstermişlerdir. Dezenfeksiyon solüsyonu ile konların yüzey dokusunu değiştirebilmek mümkündür fakat bu değişikliğin kök kanal dolgusunun kalitesini etkileyip etkilemediği bilinmemektedir. Valois ve ark.[12] belirttiği gibi NaOCl veya CHX'in 1 veya 5 dakika uygulanması RMS değerlerinde değişiklik yapmamaktadır. Biz de %2'lik CHX ve %5'lik NaOCl'in 1 ve 5 dakika uygulanmasının apikal sızıntı değerlerini etkilemediği sonuçlarına ulaştık. Bu çalışmaya benzer olarak, Gomes ve ark.[7] %2'lik CHX'in güta perka üzerinde yüzey bozulmasına yol açmadığını göstermişlerdir. Sadece bir çalışmada, Güta perka 10 dakika CHX'de bekletildiğinde minimum yüzey bozulmasına (nm seviyelerinde) neden olduğu gösterilmiştir fakat bu durumun da kök kanal dolgusunun kalitesini etkilemeyeceği düşünülür [12]. Bizim çalışmamızda, CHX güta perka konlarının dezenfeksiyonunda kullanıldığında, apikal sızıntı açısından gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur. NaOCl ve CHX farklı süre dilimlerinde kullanıldığında yüzey bozulmasına neden olduğu gösterilmiş olsa da, bizim çalışmamızın sonuçlarına göre, daha önceki çalışmalarda belirtilen kimyasal ajanlar nedeniyle oluşan yüzey bozulmasının apikal sızıntı üzerinde etkisi yoktur.

SONUÇLAR

Güta perka konlarının dezenfeksiyonunda %5 NaOCl ve %2 CHX kullanılmasının apikal sızıntı açısından bakıldığında kök kanalı dolgusunun sızdırmazlığı üzerinde olumsuz bir etkisi yoktur. Her iki solüsyon da güta perkanın dezenfeksiyonu için kullanılabilir.

KAYNAKLAR

1. Gomes BP, Vianna ME, Matsumoto CU,Rossi Vde P, Zaia AA, Ferraz CC et al. Disinfection of gutta-percha cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005;100:512-7.
2. Gutmann JL. Clinical, radiographic, and histologic perspectives on success and failure in endodontics. Dent Clin North Am 1992;36:379-92.
3. Ingle JL, editor. Endodontics. Hamilton, Ontario: BC Decker; 2002. J.L. I, J.D. W, editors. Obturation of radicular space.
4. Gogos C, Stavrianos C, Kolokouris I, Papadoyannis I, Economides N. Shear bond strength of AH-26 root canal sealer to dentine using three dentine bonding agents. J Dent 2003;31:321-6.
5. Kataoka H, Yoshioka T, Suda H, Imai Y. Dentin bonding and sealing ability of a new root canal resin sealer. J Endod 2000;26:230-5.
6. Shipper G, Orstavik D, Teixeira FB, Trope M. An evaluation of microbial leakage in roots filled with a thermoplastic synthetic polymer-based root canal filling material (Resilon). J Endod 2004;30:342-7.

7. Gomes BP, Berber VB, Montagner F, Sena NT, Zaia AA, Ferraz CC et al. Residual effects and surface alterations in disinfected gutta-percha and Resilon cones. J Endod 2007;33:948-51.
8. Senia ES, Marraro RV, Mitchell JL, Lewis AG, Thomas L. Rapid sterilization of gutta-percha cones with 5.25% sodium hypochlorite. J Endod 1975;1:136-40.
9. da Motta PG, de Figueiredo CB, Maltos SM, Nicoli JR, Ribeiro Sobrinho AP, Maltos KL et al. Efficacy of chemical sterilization and storage conditions of gutta-percha cones. Int Endod J 2001;34:435-9.
10. Levitin A, Cupido E. [Disinfection of gutta-percha cones]. Trib Odontol (B Aires) 1977;61:80-1.
11. Siqueira JF, Jr., da Silva CH, Cerqueira MdD, Lopes HP, de Uzeda M. Effectiveness of four chemical solutions in eliminating Bacillus subtilis spores on gutta-percha cones. Endod Dent Traumatol 1998;14:124-6.
12. Valois CR, Silva LP, Azevedo RB. Effects of 2% chlorhexidine and 5.25% sodium hypochlorite on gutta-percha cones studied by atomic force microscopy. Int Endod J 2005;38:425-9.
13. Isci S, Yoldas O, Dumani A. Effects of sodium hypochlorite and chlorhexidine solutions on Resilon (synthetic polymer based root canal filling material) cones: an atomic force microscopy study. J Endod 2006;32:967-9.
14. Valois CR, Silva LP, Azevedo RB. Structural effects of sodium hypochlorite solutions on gutta-percha cones: atomic force microscopy study. J Endod 2005;31:749-51.
15. Goldberg F, Zmener O, Massone E, Pruskin E, Basrani E. Surface architecture of a low-temperature thermoplasticized gutta-percha. Endod Dent Traumatol 1991;7:108-11.
16. Orucoglu H, Sengun A, Yilmaz N. Apical leakage of resin based root canal sealers with a new computerized fluid filtration meter. J Endod 2005;31:886-90.
17. Dumani A, Yoldas O, Isci AS, Köksal F, Kayar B, Polat E. Disinfection of artificially contaminated Resilon cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite at different time exposures. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007;103:e82-5.
18. Aktaş A, Giray B. Chlorhexidine rinse in dentistry: Characteristics and actual usage: Review. Turkiye Klinikleri J Dental Sci 2010;1:51-8
19. Leonardo MR, Tanomaru Filho M, Silva LA, Nelson Filho P, Bonifácio KC, Ito IY. In vivo antimicrobial activity of 2% chlorhexidine used as a root canal irrigating solution. J Endod 1999;25:167-71.
20. Mohammadi Z, Abbott PV. The properties and applications of chlorhexidine in endodontics. Int Endod J 2009;42:288-302.
21. Akçay I, Erdilek N, Şen BH. Değişik irigasyon solüsyonlarının kök kanal dentini üzerindeki etkilerinin SEM ile incelenmesi. EÜ Dişhek Fak Derg 2009; 30: 115-24.
22. Calt S, Serper A. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. J Endod 2002;28:17-9
23. Ozturk B, Ozer F, Belli S. An in vitro comparison of adhesive systems to seal pulp chamber walls. Int Endod J 2004;37:297-306.
24. Karadağ S. Mikrosızıntı araştırma teknikleri ve mikrosızıntıyı etkileyen faktörler. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2005;15:80-7
25. Moradi S, Naghavi N, Rohani E, Javidi M. Evaluation of microleakage following application of a dentin bonding agent as root canal sealer in the presence or absence of smear layer. J Oral Sci 2009;51:207-13
26. Vasconcelos BC, Bernardes RA, Duarte MA, Bramante CM, Moraes IG. Apical sealing of root canal fillings performed with five different endodontic sealers: analysis by fluid filtration. J Appl Oral Sci 2011;19:324-8.
27. Genç Ö, Alaçam T, Kayaoglu G. Evaluation of three instrumentation techniques at the precision of apical stop and apical sealing of obturation. J Appl Oral Sci 2011; 19:350-4.

Yazışma Adresi:
Dt. Asiye Nur DİNÇER
Erciyes Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı,
Kayseri
İş: (352) 437 49 37-29125
Cep: (554) 766 48 32
e-mail: siyedin@gmail.com