

İKİ FARKLI ÇÖZÜCÜ SOLÜSYONUN REZİN ESASLI KANAL DOLGU PATLARI ÜZERİNE ETKİSİNİN IN VITRO DEĞERLENDİRİLMESİ

IN VITRO EVALUATION OF THE EFFECT OF TWO DIFFERENT SOLVENTS ON RESIN BASED SEALERS

Funda KONT ÇOBANKARA*

Hasan ORUÇOĞLU †

Sema BELLİ ‡

ÖZET

Amaç: Bu in vitro çalışmada rezin esaslı dört farklı kanal dolgu patı ile (RC Sealer, Diaket, EndoRez, AH Plus) çinko oksit öjenol içerikli bir kanal dolgu patı (Roth's 801) üzerinde yaygın olarak kullanılan iki farklı çözücü solüsyonun (kloroform ve halotan) eritici etkisini değerlendirmek amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Her bir materyal üretici firma önerileri doğrultusunda karıştırıldıktan sonra 45'er adet cam kapiller tüp içerisine dolduruldu. Tüpler materyallerin tam olarak sertleşmeleri için nemli bir ortamda 37 °C'de etüvde 1 hafta süreyle bekletildi. Farklı kanal dolgu patıyla doldurulan her bir gruptaki 45 adet tüp daha sonra her birinde 15 adet tüp bulunan 3 alt gruba ayrıldı. İlk 15 tüpte kloroform, ikincisinde halotan ve son grupta ise kanal dolgu patı herhangi bir çözücü kullanılmaksızın eğelerle çıkarıldı. Eğenin her bir tüpün bir ucundan diğer ucuna geçmesi için gerekli zaman dakika olarak kaydedildi. Her bir grup için elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Kullanılan çözücü solüsyon önemsenmeksizin, rezin esaslı kanal dolgu patlarını çözmek için gerekli zaman, çinko oksit öjenol içerikli kanal dolgu patından önemli derecede fazla bulundu ($p<0.05$). EndoRez ve AH Plus kanal dolgu patları için çözücü olarak halotan kullanıldığında 40 dak. boyunca eğe penetrasyonu sağlanamadı ancak çözücü olarak kloroform kullanıldığında çalışmada kullanılan tüm kanal dolgu patları için eğe penetrasyon zamanı azaldı.

Sonuç: Re-treatment olguları için kullanılacak çözücüye karar vermek için onların kök kanal dolgu patları üzerine çözücü etkilerini bilmek önemli bir faktördür. Mevcut çalışmada kloroform halotandan daha hızlı çözme özelliği nedeniyle kullanılan tüm kök kanal dolgu patları için uygun bir çözücü gibi görünmektedir.

Anahtar kelimeler: rezin esaslı kök kanal dolgu patları, kloroform, halotan

SUMMARY

Objective: The purpose of this in vitro study was to evaluate the dissolving effect of two gutta-percha solvents (chloroform and halothane) on four resin based sealers (RC Sealer, Diaket, EndoRez, AH Plus) and a zinc oxide eugenol based sealer (Roth's 801).

Material and Method: After mixing the sealers according to the manufacturers' directions, each material was syringed into 45 glass capillary tubes, and was placed in a humidity environment at 37 °C for one week to allow the materials to set completely. Each group of 45 tubes was then randomly divided into three subgroups, including 15 tubes each. The sealer was removed with files using chloroform in the first 15 tubes, with halothane in the second group and without solvent use in the last group. The time necessary to pass a file through to the end of the tube was recorded for each sample in minutes. Results were statistically analyzed.

Results: The time taken to dissolve the resin based sealers were considerably longer than zinc oxide eugenol based sealer regardless the effect of solvent ($p<0.05$). EndoRez and AH Plus was dissolved in halotan and took considerable time (>40 min.). However, chloroform use was significantly reduced the file penetration time for all of the sealers used in this study ($p<0.05$).

Conclusion: Knowing their dissolving effect on root canal sealers and deciding on a solvent for retreatment cases is an important factor. Chloroform seems to be a suitable solvent for all sealers used in the present study because of its quicker dissolving property than halothane.

Key words: resin based root canal sealers, chloroform, halothane

Makale Gönderiliş Tarihi : 13.12.2004

Yayına Kabul Tarihi: 17.01.2005

* Selçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

† Selçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Dr. Dt.

‡ Selçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Doç. Dr.

GİRİŞ

Diş çekimi yerine yapılacak başarılı bir endodontik tedaviyle dişin dental arkin fonksiyonel bir üyesi olarak ağızda kalmasının sağlanması diş hekiminin esas amaçlarından birisidir. Zira günümüzde ağız ve diş sağlığı konusundaki bilinçlenmeye paralel olarak hastalarda da dişlerin ağızda kalması konusundaki istekte önceki dönemlere nazaran artış söz konusudur. Ancak bazı durumlarda, kanal tedavilerindeki başarısızlıklar nedeniyle ilk tedavinin yenilenmesi gerekebilmektedir.

Kök kanal tedavi yenilemesi endodonti pratiğinde vaka yükünü arttıran önemli bir unsurdur^{6, 12}. Kanal tedavi yenilemesine gerek duyulan başarısızlıklar çoğunlukla; ilk tedavideki teknik yetersizlikler veya kök kanal sisteminin coronal yolla yeniden enfekte olması nedenlerine bağlı olarak meydana gelen mikrobiyal enfeksiyonlarla ilişkilidir¹⁶. Her iki durumda da kanal tedavi yenilemesinin esas amacı; kök kanal sistemini tamamen temizlemek, dezenfekte etmek ve nüksetmeyi önlemeye yönelik olarak kök kanalına girişi yeniden kapatmaktır²¹. Başarısız bir kök kanal dolgu vakasının yenilenmesinde antimikrobiyal solüsyon ve ilaçların, zararlı organik materyal ve mikroorganizmaların bulunabileceği tüm kök kanal sistemi dallanmalarına ulaşması gerektiği için doldurulmuş kök kanal sisteminin tamamen boşaltılması zorunludur^{21, 23}.

Guta-perka hala en yaygın olarak kullanılan esas kanal dolgu maddesidir ve kök kanal dolgusu esnasında bir kanal dolgu patı ile birlikte uygulanır⁴. Önceleri kanal dolgu patlarının esas dolgu materyallerini kök kanalı içerisine bağlama gibi ikincil bir rol oynadığı düşünülmekteyken, günümüzde esas dolgu materyali ile kanal duvarı arasındaki düzensizlikleri ve tüm anatomik dallanmaları doldurmak suretiyle kanalın tam olarak kapatılmasında çok önemli bir rol oynadığı kabul edilmektedir².

Kök kanal dolgu yenilemelerinde guta-perka; termal, mekanik, kimyasal yöntemler ve bunların kombinasyonları kullanılarak çıkarılabilir^{4,16}. Kimyasal yöntem olarak, kloroform en yaygın kullanılan çözücüdür ve son derece etkili olduğu gösterilmiştir^{10,19,20,24}. Ancak iyi bilinen bu çözücü bazı uluslararası gıda-ilaç ve sağlık kuruluşları tarafından karsinogenik potansiyeli nedeniyle eleştirilmiştir^{4,9}, bu durum klinisyen ve araştırmacıları alternatif çözücüler aramaya yönlendirmiştir. Wourms ve arkadaşları²⁴ 30 adet kar-

sinojenik olmayan organik çözücünün guta-perka'yı çözme etkinlikleri üzerine yaptıkları bir araştırma sonucunda halotanın guta-perkayı çözme konusunda kloroform kadar etkili olduğunu bulmuş ve bu konuda en ümit verici çözücü olduğunu ileri sürmüşlerdir. Daha sonraları ise halotan, kloroforma kimyasal benzerliği dolayısıyla diş hekimliğinde guta-perka çözücü olarak sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Uçucu, yanıcı olmayan ve nispeten daha az toksik özelliğe sahip bir hidrokarbon olan halotan 1956'dan beri anestetik madde olarak da kullanılmaktadır²⁴.

Başarısız kök kanal dolgu yenilemelerinde, guta-perka çıkarma yöntemleri oldukça fazla araştırılmasına rağmen, kanal dolgu patlarının kök kanal duvarlarından ve onların mekanik metotlarla çıkarılmaları için ulaşılmalarının mümkün olmadığı anatomik dallanmalardan çıkarılması çok fazla ilgi çekmemiştir. Ancak kanal tedavi yenilemelerinde, kanalların etkili bir dezenfeksiyon ve yeniden kapatma için artık materyallerden tamamen temizlenmesi istendiğinden bir çözücü solüsyon kullanılması esastır²¹. Bu ihtiyaca rağmen, ticari olarak mevcut çeşitli endodontik kanal dolgu patlarının yaygın olarak kullanılan organik çözücülerde çözünebilme özellikleri konusunda çok az bilgi vardır^{3,5,21}.

Bu *in vitro* çalışmada rezin esaslı dört farklı kanal dolgu patı ile çinko oksit ojenol içerikli bir kanal dolgu patı üzerinde iki farklı guta-perka çözücü solüsyonun eritici etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada rezin esaslı dört farklı kanal dolgu patı ile (AH Plus, RC Sealer, EndoRez, Diaket) çinko oksit ojenol içerikli bir kanal dolgu patı (Roth's 801) kullanıldı (Tablo I).

Tablo I: Çalışmada kullanılan kanal dolgu patları

Kanal Dolgu Patı	Üretici Firma
RC Sealer (adeziv rezin esaslı)	Sun Medical Co., Ltd., Shiga, Japan
AH Plus (epoksi amin rezin esaslı)	Dentsply, De Trey GmbH, Konstanz, Germany
Diaket (polivinil rezin esaslı)	ESPE Dental AG, Seefeld, Germany
EndoRez (metakrilat rezin esaslı)	Ultradent, South Jordan, Utah, USA
Roth's 801 (çinko oksit ojenol esaslı)	Roth Ltd., Chicago, IL, USA

Kanal dolgu patları üretici firma talimatlarına uygun şekilde karıştırıldıktan sonra her bir pat, 2.5 cc'lik plastik enjektörler (Ayset Plastik San. A.Ş., Türkiye) içerisine yerleştirilerek 45 adet cam kapiller tüpe (iç çapı 1 mm, uzunluğu 20 mm) enjekte edildi. Tüpler 15 mm seviyesine kadar dolduruldu. Böylece her bir kanal dolgu patından 45'er adet olmak üzere top-

lam 225 adet tüp doldurularak materyallerin tam sertliğe ulaşmaları için nemli bir ortamda 37°C'deki etüvde 1 hafta süreyle bekletildi.

Farklı kanal dolgu patıyla doldurulan 45'er tüplük her bir grup daha sonra 15'er tüp içeren 3 alt gruba ayrıldı. İlk alt grupta halotan, ikincisinde kloroform ve son alt grupta herhangi bir çözücü kullanılmaksızın kanal dolgu patları bir eğeyle çıkarıldı. Test örnekleri içerisine penetrasyonu sağlamak amacıyla 25 no.'lu hedström eğe (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland) itme-çekme ve döndürme hareketleriyle kullanıldı. Çözücü uygulanan gruplarda ise, çözücüler cam kapiller tüplerin boş olan üst 5 mm'lik kısımlarına her 1 dakikada yenilenmek suretiyle uygulandı. Tüpün çözücü uygulanan tarafından diğer tarafa eğenin geçmesi için gerekli zaman her bir örnek için dakika olarak kaydedildi. 40 dak. boyunca penetrasyon sağlanamayan örneklerde test sonlandırıldı.

Her bir grup için kaydedilen zaman verileri normal dağılıma uymadığı için istatistiksel karşılaştırmalarda parametrik olmayan testler kullanıldı. Her bir çözücünün kanal dolgu patlarını çözme sürelerini karşılaştırmak için Kruskal-Wallis ve Mann Whitney-U testleri kullanıldı. Her bir patın farklı çözücülerde çözünme süresi ise Friedman ve Wilcoxon Signed Ranks Test kullanılarak karşılaştırıldı.

BULGULAR

Her bir çözücü solüsyon için hedström eğenin farklı kanal dolgu patı içeren tüplerin uzunluğu boyunca penetre olması için geçen zaman Tablo II ve III'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel test analizlerine göre çözücü solüsyon olarak kloroform kullanıldığında eğe penetrasyon zamanı en uzun kanal dolgu patının AH Plus (37 ± 1.46 dk.) olduğu, bunu EndoRez (33.21 ± 1.41 dk.)'in takip ettiği belirlendi (p<0.05). RC Sealer (26.53 ± 1.40) ve Diaket (27.32 ± 1.38 dk.) arasında eğe penetrasyon zamanı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (p>0.05). Ancak her ikisinde de AH Plus ve EndoRez'den daha kısa sürede penetrasyon sağlandı (p<0.05). Çinko oksit öjenol esaslı bir kanal dolgu patı olan Roth's 801'le doldurulmuş tüplere kloroform uygulandığında eğe penetrasyon zamanı (1.09 ± 0.24 dk.) çalışmada kullanılan diğer rezin esaslı kanal dolgu patlarına göre oldukça düşük olarak belirlendi. (p<0.05) (Tablo II).

Tablo II: Çalışmada kullanılan her bir çözücünün kanal dolgu patlarını çözme sürelerini karşılaştırmak için yapılan Kruskal-Wallis ve Mann Whitney U Testi sonuçları

	Penetrasyon zamanı (dakika)		
	Kloroform	Halotan	Çözücü yok
RC Sealer	26.53 ± 1.40°	30.95 ± 1.37°	>40°
Diaket	27.32 ± 1.38°	33.92± 1.30°	>40°
EndoRez	33.21 ± 1.41 ^b	>40°	>40°
AH Plus	37 ± 1.46 ^a	>40°	>40°
Roth's 801	1.09 ± 0.24 ^d	1.71± 0.22 ^d	3.61 ± 0.26 ^e
Kruskal-Wallis Testi	.000	.000	.000
p değeri			

Mann Whitney U testine göre aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (p>0.05)

Çözücü solüsyon olarak halotan kullanıldığında EndoRez ve AH Plus kanal dolgu patı içeren tüplerde 40 dk. süre boyunca herhangi bir penetrasyon sağlanamadı (p>0.05). Bunlardan sonra penetrasyon zamanı en yüksek kanal dolgu patları sırasıyla Diaket (33.92± 1.30 dk.), RC Sealer (30.95 ± 1.37 dk.) ve Roth's 801 (1.71± 0.22 dk.) oldu (p<0.05) (Tablo II).

Herhangi bir çözücü solüsyon kullanılmayan gruplarda ise rezin esaslı kanal dolgu patlarının hiçbirisinde 40 dak.'lık sürede tüp uzunluğu boyunca herhangi bir penetrasyon sağlanamazken (p>0.05), çinko oksit öjenol içerikli Roth's 801'de diğer patlara oranla oldukça kısa sürede (3.61 ± 0.26 dak.) tamamlandı (p<0.05) (Tablo II).

RC Sealer, Diaket ve Roth's 801 kanal dolgu patlarının her birisi için eğe penetrasyon zamanı kloroform uygulandığında hem halotan hem de çözücü uygulanmayan gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha kısa bulundu (p<0.05). Yine her üç kanal dolgu patı için halotan uygulanan gruplarda, çözücü uygulanmayan gruplara göre daha kısa sürede eğe penetrasyonu sağlandı (p<0.05). Bu patların her birisi için çözücü kullanılmadığında ise 40 dak.'lık süre boyunca herhangi bir penetrasyon sağlanamadı (p<0.05) (Tablo III).

Tablo III: Çalışmada kullanılan her bir patın farklı çözücülerde çözünme sürelerinin Friedman ve Wilcoxon Signed Ranks Test'i ile karşılaştırılması

	Penetrasyon Zamanı (dakika)				
	RC Sealer	Diaket	EndoRez	AH Plus	Roth's 801
Kloroform	26.53 ± 1.40 ^a	27.32 ± 1.38 ^a	33.21 ± 1.4 ^b	37 ± 1.46 ^c	1.09 ± 0.24 ^d
Halotan	30.95 ± 1.37 ^b	33.92± 1.30 ^b	>40 ^b	>40 ^b	1.71± 0.22 ^b
Çözücü yok	>40°	>40°	>40°	>40°	3.61 ± 0.26 ^e
Friedman Testi					
p değeri	0	.000	.000	.000	.000

Wilcoxon Signed Ranks testine göre aynı sütunda aynı harfi taşıyanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (p>0.05)

TARTIŞMA

Kök kanal tedavi yenilemesinin amacı kök kanalından ve hatta kök kanal sisteminin tüm dallanma veya düzensizliklerinden materyalleri tamamıyla çıkarmaktır. Kök kanal dolgu patını etkili bir şekilde çözebilecek bir solüsyon, özellikle kanal sisteminin mikroskobik dallanma ve düzensizliklerini temizleme oldukça faydalı olacaktır^{21,23}. Bununla birlikte Barbosa ve arkadaşları¹, kanal dolgu yenilemesinde yaygın şekilde kullanılan 3 farklı çözücünün (kloroform, halotan ve turbentin) önemli biyolojik sakıncalarından dolayı endodontik tedavi yenilemelerinin çözücü kullanılmadan gerçekleştirilmesi gerekliliğini savunmuşlardır. Ancak mikrobiyal bakış açısına göre bir çözücü kullanılması kök kanal dolgu patının tamamen çıkarılmasını arttıracığı için tavsiye edilebilir. Bununla birlikte toksik olmayan ve aynı zamanda etkili olan bir solüsyon hala bulunamamıştır^{1,21,23}.

Bu çalışmada kök kanal tedavi yenilemelerinde sıklıkla kullanılan iki organik çözücü olan kloroform ve halotanın kanal dolgu patları üzerine etkileri *in vitro* olarak incelenmiştir. Günümüzde endodontik kanal dolgu patlarının organik çözücülerdeki çözünürlüklerini test etmek için kullanılan uluslararası bir standart yoktur. Bu çalışmada Erdemir ve arkadaşları³ ile Hansen⁹'nin çalışmalarına benzer şekilde cam kapiller tüpler kullanılmıştır. Çalışma öncesinde klinik şartları taklit etmesi için kapiller tüp yerine doğal diş kullanılması düşünülmüş ancak prepare edilen kanallardaki mevcut değişkenlikler ve kök kanal dolgusu olarak kullanılan materyallerin uygulanması ve standardizasyonunun sağlanması esnasındaki kontrol zorlukları dolayısıyla tercih edilmemiştir.

Bu çalışmada, kanal dolgu patları guta-perkayla birlikte kullanıldığında yumuşama özellikleri etkilenebileceğinden ve amaç sadece kanal dolgu patlarının çözünme özelliklerini test etmek olduğundan guta-perka kullanılmamıştır. Bunun yanı sıra kloroformla halotani guta-perkayı çözme veya kök kanalından çıkarma etkinliği açısından karşılaştıran çeşitli çalışmalar da yapılmıştır. Bu çalışmaların bazılarında kloroformun halotandan daha etkili olduğu sonucuna ulaşırlarken^{7,11,22}, diğerlerinde ikisi arasında fark olmadığı belirlenmiştir^{8,13,15}.

Whitworth ve Boursin²¹ uçucu özellikteki çözücülerde farklı kök kanal dolgu patlarının çözünme özelliklerini karşılaştırmış ve hem çinko oksit öjenol esas-

lı Tubli-Seal EWT hem de rezin esaslı AH Plus'ın aynı süre içerisinde kloroformda halotandan daha fazla ağırlık kaybına uğradığını bulmuşlardır. Çalışmamızda da bu çalışma sonucuna benzer şekilde kullanılan tüm kök kanal dolgu patları için çözücü olarak kloroform kullanıldığında halotana oranla daha kısa sürede ege penetrasyonu sağlandığı tespit edilmiştir.

Schroeder¹⁷, rezin esaslı AH26 kanal dolgu patı için kloroformun uygun bir çözücü olduğunu belirtmesine rağmen; Wilcox²³ bu solüsyonun AH26 üzerine çözücü bir etkisi olmadığını ileri sürmüştür. Hansen⁵ tarafından yapılan *in vitro* bir çalışmada AH26'nın kloroformda 35 dak.'da, çinko oksit öjenol esaslı Proco-Sol'un ise 1.1 dak.'da çözüldüğü belirtilmiştir. Erdemir ve arkadaşları³ tarafından yapılan bir başka *in vitro* çalışmada ise AH26 ve AH Plus'ın 30 dak. boyunca hem kloroform hem de halotanda hiçbir şekilde çözünmediği, ancak Diaket'in her iki çözücüde bu patlardan daha kısa sürede çözünebildiği ifade edilmiştir. Aynı çalışmada çinko oksit öjenol esaslı Sultan kanal dolgu patının ise bu rezin esaslı patlardan çok daha kısa sürede çözüldüğü de ifade edilmiştir.

Mevcut çalışmada AH Plus kanal dolgu patıyla doldurulan tüplerde kloroform kullanıldığında 37 dak.'da penetrasyon sağlanırken halotan kullanıldığında 40 dak. boyunca herhangi bir penetrasyon sağlanamadığı gözlenmiştir. Diğer rezin esaslı patlardan EndoRez'de de halotanda 40 dak. boyunca herhangi bir penetrasyon sağlanamamıştır. Dolayısıyla bu iki rezin esaslı kanal dolgu patı için çözücü olarak halotan kullanımının hiç çözücü kullanılmamasına göre herhangi bir üstünlüğü belirlenememiştir. Ancak RC Sealer, Diaket ve çinko oksit öjenol esaslı Roth's 801 için halotan, kloroformdan daha uzun sürede de olsa hiç çözücü kullanılmamasına göre daha kısa sürede penetrasyon sağlamıştır ve dolayısıyla bu kanal dolgu patları için kloroforma alternatif olarak düşünülebilir.

Sonuç itibarıyla, bu çalışma şartları altında halotanın 40 dak. süre boyunca rezin içerikli patlardan AH Plus ve EndoRez'i tamamıyla çözemediği ve diğer patları çözmede de kloroformdan daha az etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle hem tedavi etkinliğini arttırma hem de zaman kazanma açısından önemi göz önüne alınarak rezin esaslı kanal dolgu patlarının kullanıldığı kanal tedavi yenilemelerinde çözücü solüsyon seçimi dikkatle yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Barbosa SV, Burkard DH, Spangberg LS. Cytotoxic effects of gutta-percha solvents. J Endod 20(1):6-8, 1994.
2. Dummer PMH. Root canal filling. In Harty's endodontics in clinical practice. 4th ed., Pitt Ford TR ed., Wright, London, 123-153, 1997.
3. Erdemir A, Adanır N, Belli S. In vitro evaluation of the dissolving effect of solvents on root canal sealers. J Oral Sci 45(3):123-6, 2003.
4. FDA-United States Food & Drug Administration. Chloroform, use as an ingredient (active or inactive) in drug products. Federal Register Number: 26845, US Government Printing Office, Washington DC, 47-8, 1976.
5. Hansen MG. Relative efficiency of solvents used in endodontics. J Endod 24(1):38-40, 1998.
6. Hepworth MJ, Friedman S. Treatment outcome of surgical and non-surgical management of endodontic failures. J Can Dent Assoc 63(5):364-71, 1997.
7. Hunter KR, Doblecki W, Pelleu GB Jr. Halothane and eucalyptol as alternatives to chloroform for softening gutta-percha. J Endod 17(7):310-1, 1991.
8. Ibarrola JL, Knowles KI, Ludlow MO. Retrieval of Thermanafil plastic cores using organic solvents. J Endod 19(8):417-8, 1993.
9. International Agency for Research of Cancer. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Int Agency Res Cancer, suppl 7:152-4, 1987.
10. Kaplowitz GJ. Evaluation of Gutta-percha solvents. J Endod 16(11):539-40, 1990.
11. Kaplowitz GJ. Evaluation of the ability of essential oils to dissolve gutta-percha. J Endod 17(9):448-9, 1991.
12. Koch K. The microscope. Its effect on your practice. Dent Clin North Am 41(3):619-26, 1997.
13. Ladley RW, Campbell AD, Hicks ML, Li SH. Effectiveness of halothane used with ultrasonic or hand instrumentation to remove gutta-percha from the root canal. J Endod 17(5):221-4, 1991.
14. Nguyen TN. Obturation of the root canal system. In: Cohen S, Burns RC, editors. Pathways of the pulp. 6th ed., St Louis: Mosby; 219-71, 1994.
15. Oyama KO, Siqueira EL, Santos M. In vitro study of effect of solvent on root canal retreatment. Braz Dent J 13(3):208-11, 2002.
16. Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. Endod Dent Traumatol 10(3):105-8, 1994.
17. Schroeder A. In: Endodontics-science and practice. Chicago: Quintessence Publishing Co., Inc., 244-5, 1981.
18. Stabholz A, Friedman S, Tamse A. Endodontic failures and retreatment. In: Cohen S, Burns RC, editors. Pathways of the pulp. 6th ed., St Louis: Mosby; 690-728, 1994.
19. Tamse A, Unger U, Metzger Z, Rosenberg M. Gutta-percha solvents—a comparative study. J Endod 12 (8):337-9, 1986.
20. Wennberg A, Orstavik D. Evaluation of alternatives to chloroform in endodontic practice. Endod Dent Traumatol 5(5):234-7, 1989.
21. Whitworth JM, Boursin EM. Dissolution of root canal sealer cements in volatile solvents. Int Endod J 33(1):19-24, 2000.
22. Wilcox LR. Endodontic retreatment with halothane versus chloroform solvent. J Endod 21(6):305-7, 1995.
23. Wilcox LR. Endodontic retreatment: ultrasonics and chloroform as the final step in reinstrumentation. J Endod 15(3):125-8, 1989.
24. Wurms DJ, Campbell AD, Hicks ML, Pelleu GB Jr. Alternative solvents to chloroform for gutta-percha removal. J Endod 16(5):224-6, 1990.

Yazışma adresi

Yrd. Doç. Dr. Funda KONT ÇOBANKARA
Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti A.D. Öğretim Üyesi 42075
Kampüs/KONYA
Tel: 0 332 2231232 Fax: 0 332 2410062
E-posta: kfunda@selcuk.edu.tr