

Stajyer Diş Hekimleri Tarafından Yapılan Kök Kanal Dolgularının Teknik Kalitesinin Radyografik Olarak Değerlendirilmesi

Radiographic evaluation of technical quality of root canal fillings made by dental students

Kadir Tolga Ceyhanlı, Davut Çelik, Ahter Çıkman, Tamer Taşdemir

Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Trabzon

ÖZET

Amaç:

Bu çalışmanın amacı 2010-2011 yılı içerisinde Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde stajyer diş hekimleri tarafından yapılan kök kanal dolgularının teknik kalitesinin radyografik olarak değerlendirilmesidir.

Yöntemler:

Stajyer diş hekimleri tarafından kök kanal dolgusu yapılmış 636 dişin final periapikal röntgeni incelendi. Kök kanal dolgusunun homojenitesi ve radyografik apekse olan uzaklığı değerlendirildi. Homojen bir dolguya sahip radyografik apekse uzaklığı 0-2 mm sınırında olan kök kanal dolguları teknik olarak başarılı kabul edildi. Kök kanal dolgu kalitesi ile diş grupları arasındaki ilişkinin istatistiksel değerlendirmesi Ki-kare testi kullanılarak yapıldı (P=0.05).

Bulgular:

Kök kanal dolgu kalitesi değerlendirilen dişler lokalizasyonlarına göre karşılaştırıldığında, üst çene ve alt çene arasında istatistiksel fark olmadığı izlendi (p>0.05). Toplamda 636 adet dişin %52.67'sinin (335 diş) kök kanal dolgusu teknik olarak başarılı bulundu. Bu oran; 253 adet ön bölge dişi için % 62.45 (158 diş), 176 adet küçük azı dişi için %60.22 (106 diş) ve 207 adet büyük azı dişi için ise % 34.29 (71 diş) olarak tespit edildi. Büyük azı dişlerine yapılmış kök kanal dolgularının kalitesinin 'başarı' oranı istatistiksel olarak düşük bulundu (p<0.001).

Sonuç:

Stajyer hekimler tarafından yapılan kök kanal tedavilerinin başarısını arttırmak için öğrenci eğitim programında yeni düzenlemeler yapılması ve başarısızlığın anlamlı derecede daha fazla olduğu büyük azı dişlerinin tedavisine yönelik eğitime daha fazla ağırlık verilmesi uygun bulundu.

Anahtar kelimeler: stajyer diş hekimleri, kök kanal dolgu kalitesi, radyografik değerlendirme

ABSTRACT

Objective:

The aim of this retrospective study was to evaluate radiographically the technical quality of root canal fillings performed by undergraduate dentistry students of Karadeniz Technical University.

Methods:

Final periapical radiographs of 636 root canal treated teeth made by undergraduate dental students were assessed. The homogeneity and length of root canal fillings were the evaluated parameters. Homogenous root canal fillings with length nearest to the radiological apex at 0-2 mm were accepted as successful fillings. Chi-square test was performed to determine significant differences between technical quality of root canal fillings and tooth type (anterior, premolar, molar).

Results:

There wasn't a statistically significant difference between maxillar and mandibular teeth (p>0.05). Totally 52.67 % (335 teeth) of 636 teeth had a successful root canal filling. According to tooth type success rate was as follows: 62.45 % (158 teeth) of 253 anterior teeth, 60.22 % (106 teeth) of 176 premolar teeth and 34.29 % (71 teeth) of 207 molar teeth. The technical quality of root canal fillings of molar teeth were significantly lower than the other tooth types (p<0.001).

Conclusion:

Changes in teaching methods may be required to improve technical quality of root canal fillings performed by dental students. These changes may be especially focused on treatment of molar teeth.

Key Words: dental students, root canal filling quality, radiographic evaluation

GİRİŞ

Kök kanal tedavisi dişlerin ağızda kalma süresini uzatabilen bir tedavi prosedürü olarak kabul edilmektedir.¹ Kök kanal tedavisinin amacı kök kanal sistemindeki enfeksiyonun giderilmesi ve bakterilerin eliminasyonu ile apikal periodontitisin önlenmesi veya gelişen periradiküler hastalığın iyileşmesi için uygun koşulların sağlanmasıdır.² Preparasyon sonrası oluşan kanal boşluğunun üç boyutlu olarak tıkanması kanal tedavisinin başarısında önemli bir rol oynamaktadır.³ Daha önceki çalışmalarda, periradiküler doku iyileşmesi ile radyografik apekten 0- 2 mm kısa olacak şekilde sonlanmış ve yeterli yoğunluğa sahip kök dolguları

arasında pozitif bir ilişki (%87-94 iyileşme oranı) olduğu bildirilmiştir.⁴⁻⁹ Apekten 2 mm'den daha uzun bir mesafede sonlanan kısa kanal dolgularında (%68-77,6 iyileşme oranı) ya da apeksin ötesine geçen taşkın kanal dolgularında (%75-76 iyileşme oranı) başarı oranı düşmektedir.^{8, 9} Yetersiz bir tıkama kök kanal sistemi içinde ve ekstradiküler bölgede canlı kalan bakterilerin proliferasyonuna ve sonrasında tekrar enfeksiyon gelişmesine neden olabilir.¹⁰ Kök kanal dolgusunun kalitesi ile tedavi sonrasında gelişen apikal periodontitis arasında yakın bir ilişki olduğu bilinmektedir.^{11, 12}

	Ön Bölge N	Küçük azı N	Büyük azı N	Toplam N(%)
Üst Çene	152	90	79	321(50.47)
Alt Çene	101	86	128	315(49.53)
Toplam N(%)	253(39.78)	176(27.67)	207(32.55)	636

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen dişlerin tip ve lokasyona göre dağılımı (N=Diş sayısı)

Kanal tedavisi özellikle komplike vakalarda diş hekimlerinin zorlandığı bir tedavidir.^{6, 11, 13, 14} Bu noktada öğrencilerin yeterli bilgi, beceri ve tutumları kazanarak mezun olmalarının önemi ortaya çıkmaktadır.¹⁵ Bu da diş hekimliği fakültelerinde stajyer diş hekimleri tarafından yapılan kök kanal tedavilerinin teknik kalitesinin değerlendirildiği çalışmaların gerekliliğini arttırmaktadır. Bu çalışmalar stajyer diş hekimlerinin yaptığı endodontik tedavilerdeki eksikliklerin tespit edilmesine ve eğitim programlarının da bu eksiklikleri gidermeye yönelik olarak şekillendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde Endodonti pratik eğitimi Dönem 3'te bir yıl boyunca devam eden (Haftalık 4 saat, bir yıl boyunca toplam 96 saat) preklinik çalışmaları ile başlamaktadır. Dönem 4 ve 5 seviyesindeki öğrencilere klinikte hastalar üzerinde Endodonti eğitimi verilmektedir (Dönem 4 ve 5'te 80'er saatten toplam 160 saat). Preklinikte öğrencilere çekilmiş dişler üzerinde giriş kavitesi, radyografi ile çalışma boyu tespiti (Dönem 4 ve 5 öğrencilerine klinik uygulamada elektronik apeks bulucu ile boy tespitine yönelik eğitim de verilmektedir), step-back tekniği ile kök kanal preparasyonu, kanal içi ilaç uygulaması ve lateral kondensasyon tekniği ile kök kanalının doldurulmasına yönelik pratik uygulama eğitimi verilmektedir. Preklinik eğitimini başarıyla tamamlayan öğrenciler Dönem 4'te tek köklü dişler ile hasta üzerinde kanal tedavisi uygulamalarına başlamaktadır. Bu dönemin de başarıyla

tamamlanmasından sonra Dönem 5'te çok köklü dişler üzerinde uygulama yapılmaktadır.

Bu retrospektif çalışmanın amacı 2010-2011 yıllarında Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde stajyer diş hekimleri tarafından yapılan kök kanal tedavilerinin teknik kalitesini radyografik olarak değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

2010-2011 yıllarında Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dönem 4 ve Dönem 5 stajyer öğrencileri tarafından kök kanal tedavisi uygulanmış dişlerin radyografileri incelenerek aşağıdaki dâhil edilme kriterlerine uygun 636 diş kaydı seçildi ve toplam 1069 kök kanal dolgusu değerlendirmeye alındı.

Dâhil edilme kriterleri:

Teşhis radyografisi, çalışma boyu tespit radyografisi ve kanal dolgusu bitim radyografisi olmak üzere en az 3 radyograf alınmış olmalı.

Radyografte köklerin tamamı ve periapikal alan net olarak gözlenebilmeli.

Çalışmaya dâhil edilen dişlerin tip ve lokasyona göre dağılımı tablo 1'de gösterilmektedir. Değerlendirilen dişlerin 321 (%50.47) tanesi üst çenede, 315 (%49.53) tanesi ise alt çenede yer almaktaydı. Üst çenede tedavi edilen dişlerin 152 tanesi ön bölge dişi (keser, kanin), 90 tanesi küçük azı dişi ve 79 tanesi büyük azı dişi idi. Alt çenedeki dişlerin 101 tanesi ön bölge, 86 tanesi küçük azı ve 128 tanesi büyük azı dişi idi.

Değerlendirilecek dişlerin kök kanal tedavisi yapılırken şu prosedür izlendi: Öncelikle medikal ve dental hikayesi alınan ve klinik-radyografik değerlendirmesi yapılan hastanın kanal tedavisi uygulanacak dişi ve o dişle ilgili teşhis belirlenerek gerekli ise anestezi

uygulandı. Daha sonra giriş kavitesi preparasyonu yapıldı, rubber-dam uygulandı ve elektronik apeks bulucu ve radyograf yardımıyla çalışma boyu tespit edildikten sonra her bir

	Ön Bölge N	Küçük azı N	Büyük azı N	Toplam N(%)
Homojen ve ideal boyda (0-2mm) kök kanal dolgusu	158	138	295	591(55.28)
Homojen ve kısa (>2mm) kök kanal dolgusu	31	30	105	166(15.53)
Homojen ve taşkın kök kanal dolgusu	20	14	22	56(05.25)
Homojen olmayan ve ideal boyda (0-2mm) kök kanal dolgusu	29	14	71	114(10.66)
Homojen olmayan ve kısa (>2mm) kök kanal dolgusu	12	28	83	123(11.50)
Homojen olmayan ve taşkın kök kanal dolgusu	03	03	13	19(01.78)
Toplam	253	227	589	1069

Tablo 2. Uygulanan kök kanal dolgularının kalite parametrelerine göre dağılımı. (N=Kök kanal sayısı)

kök kanalı paslanmaz çelik el eğeleri kullanılarak step-back tekniği ile genişletildi. Eğeler arasında 1,5-2 ml %2,5 NaOCl (Wizard; Rehber Kimya, İstanbul, Türkiye) ile irrigasyon yapıldı. Dar veya kalsifiye kanal varlığında %17 EDTA (Wizard; Rehber Kimya, İstanbul, Türkiye) yardımı ile çalışma boyuna ulaşılmaya çalışıldı. Şekillendirme bittikten sonra final irrigasyon 1 dk %17 EDTA ve arkasından Distile su + %2,5 NaOCl irrigasyonu şeklinde yapıldı. Vital pulpalı dişler aynı seansta lateral kompaksiyon tekniği ile dolduruldu. Nekrotik pulpalı dişler ise ilk seansta kanal içine kalsiyum hidroksit (Kalsin; Aktu Ticaret, İzmir, Turkey) uygulanarak geçici dolgu ile kapatıldı ve hastalar bir hafta sonra tekrar çağırıldı. İkinci seansta yapılan muayenede klinik olarak semptomsuz dişlerin kök kanalları lateral kompaksiyon tekniği ile dolduruldu. Kök kanal doldurma işleminde güta perka (DiaDent, Choong Chong Buk-Do, Korea) konlar ve AH Plus (Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany) kök kanal patı kullanıldı.

Kanal dolgusu yapılmış dişlerin radyografik değerlendirmesi iki endodonti uzmanı tarafından farklı zamanlarda iki kere yapıldı. İki endodonti uzmanı farklı değerlendirme sonucuna vardıkları durumda birlikte değerlendirme yaparak ortak bir sonuca vardılar. Değerlendirme kök kanal dolgusu ile radyografik apeks arasındaki mesafe ve dolgunun yoğunluğu baz alınarak aşağıdaki kriterlere göre yapıldı.¹⁶

Değerlendirme kriterleri:

Kök dolgusunun boyu;

1. Kök kanal dolgusu radyografik apeksten 0-2 mm uzakta sonlanıyor (Başarılı).
2. Kök kanal dolgusunun ucu ile radyografik apeks arasındaki mesafe 2 mm'den fazla (Başarısız).
3. Kök kanal dolgusu radyografik apeksin ilerisinde sonlanıyor (Başarısız).

Kök dolgusunun yoğunluğu;

Kök dolgusu homojen, doldurma iyi, boşluk yok (Başarılı).

Kök dolgusu homojen değil, doldurma zayıf, boşluk var (Başarısız).

Bu kriterlere göre radyografik apeksten 0-2 mm kısa sonlanan ve yoğunluğu iyi olan kök dolgularının teknik kalitesi 'başarılı' olarak değerlendirildi. Çok köklü dişlerde dişin bütün kökleri başarı kriterlerini sağlıyorsa o dişin tedavisi 'başarılı' kabul edildi.

İstatistiksel analiz:

Veriler sayı ve yüzde olarak kaydedildi. Kök kanal dolgu kalitesi ile diş tipleri (ön bölge, küçükazı, büyükazı) ve dişlerin yerleşim yerleri (alt çene, üst çene) arasındaki ilişkinin istatistiksel değerlendirmesi Ki-kare testi kullanılarak yapıldı. P değeri 0.05'den küçük olduğu durumda aradaki fark anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Uygulanan kök kanal dolgularının kalite parametrelerine göre dağılımı tablo 2'de

gösterilmektedir. Uygulanan 1069 kök kanal dolgusundan 591 (%55.28) tanesi radyografik olarak 'başarılı' 478 tanesi (%44.72) ise 'başarısız' olarak

değerlendirildi. En sık tespit edilen başarısızlık parametresi 166 (%15.53) kanalda görülen 'homojen ve kısa kök kanal dolgusu' idi.

		Başarılı N(%)	Başarısız N(%)	Toplam N
Üst çene	Ön Bölge	101(66.44)	51(33.56)	152
	Küçük azı	49(54.44)	41(45.56)	90
	Büyük azı	30(37.97)	49(62.03)	79
	Toplam N(%)	180(56.07)	141(43.93)	321
Alt çene	Ön Bölge	57(56.43)	44(43.57)	101
	Küçük azı	57(66.27)	29(33.73)	86
	Büyük azı	41(32.03)	87(67.97)	128
	Toplam N(%)	155(49.20)	160(50.80)	315
Toplam N(%)		335(52.67)	301(47.33)	636

Tablo 3. Kök kanal tedavisi uygulanan dişlerin lokasyon ve tipine göre başarı-başarısızlık oranları. (N=Diş sayısı)

Kök kanal dolgu kalitesi değerlendirilen dişler lokalizasyonlarına göre karşılaştırıldığında, üst çene ve alt çene arasında istatistiksel fark yoktu ($p>0.05$). Tablo 3'te kök kanal tedavisi uygulanan dişlerin lokasyon ve tipine göre başarı-başarısızlık oranları gösterilmektedir. Üst çenedeki 321 dişin 180 tanesi (%56.07), alt çenedeki 315 dişin ise 155 tanesi (%49.20) 'başarılı' olarak değerlendirildi. Üst çenede en başarılı diş grubu %66.44 başarı oranı ile kesici ve kanin dişlerdi. Bunu % 54.44 başarı oranı ile küçük azı dişleri ve %37.97 başarı oranı ile büyük azı dişleri takip etmekteydi. Alt çenede ise en başarılı diş grubu %66.27 başarı oranı ile küçük azı dişleri idi. Bunu %56.43 başarı oranı ile ön bölge dişleri ve %32.03 başarı oranı ile büyük azı dişleri idi.

Tablo 4'te gösterildiği üzere toplam 636 adet dişin %52.67'sinin (335 diş) kök kanal dolgularının teknik kalitesi 'başarılı' bulundu. Bu oran; 253 adet ön bölge dişi için % 62.45 (158 diş), 176 adet küçük azı dişi için %60.22 (106 diş) ve 207 adet büyük azı dişi için ise % 34.29 (71 diş) olarak tespit edildi. Büyük azılara yapılmış kök kanal dolgularının kalitesinin 'başarı oranı' istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşük bulundu ($p < 0.001$).

TARTIŞMA

Endodontik tedavilerin başarılı olup olmadığının tam olarak anlaşılabilmesi için postoperatif dönemde 2-4 yıl süren bir klinik takip süresi gereklidir.¹⁷ Bununla birlikte, kanal tedavisinin başarısını etkileyen önemli faktörlerden biri de teknik olarak uygun kanal dolgusunun yapılmasıdır.¹⁸ Bu çalışmada kök kanal tedavisi uygulanmış hastaların kayıtları incelendi ve bir teşhis radyografisi, bir çalışma boyu tespit radyografisi ve bir bitim

radyografisi olmak üzere en az 3 tane periapikal radyografisi olan vakalar değerlendirmeye alındı. Birçok çalışmada kök kanal tedavisi sonrasında elde edilen periradiküler doku iyileşmesi ve olumlu tedavi sonuçları ile radyografik apeksten 0-2 mm kısa olacak şekilde sonlanan ve yeterli yoğunluğa sahip kök kanal tedavileri arasında ilişki olduğu gösterilmiştir.^{6, 19, 20} Kök kanal dolgusunun radyografik apeksten uzaklığını ve homojenitesini temel alarak, kanal dolgu kalitesini değerlendiren birçok çalışma mevcuttur.^{16, 21, 22} Bu çalışmada da diğer çalışmalarla benzer şekilde, kök kanal dolgularının kalitesinin değerlendirilmesinde aynı kriterler kullanıldı.

	Başarılı diş sayısı / Diş grubu sayısı (%)
Ön bölge	158 / 253 (62.45)
Küçük azı	106 / 176 (60.22)
Büyük azı	71 / 207 (34.29)
Toplam	335 / 636 (52.67)

Tablo 4. Diş gruplarına göre 'başarılı' kök kanal tedavisi uygulanmış dişlerin oranı

Yaptığımız bu çalışmada 2010-2011 yılları arasında stajyer diş hekimleri tarafından kök kanal tedavisi uygulanan 1069 kökün %55.28'inin teknik kalitesi 'başarılı' olarak değerlendirildi ve sonuçta tedavi edilen dişlerde %52.67 başarı oranı tespit edildi. Bulgularımız bazı çalışmalarla benzerlik gösterirken,

bazı çalışmalara kıyasla farklılık göstermektedir.^{21, 23-27} Elde edilen farklı sonuçlar, kullanılan değerlendirme kriterleri, materyal-metot ve eğitim sistemindeki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir. Lynch&Burke tarafından 2006'da yapılan çalışmada kök kanal tedavisi uygulanmış 100 adet tek köklü diş üzerinde teknik kalite değerlendirmesi yapılmış ve %63 başarı sonucu elde edilmiştir.²⁶ Bizim çalışmamızda da ön bölge dişlerinde elde edilen başarı oranı (%62.45) bu çalışmayla benzer olmasına rağmen, çok köklü dişlerin de değerlendirmeye dâhil edilmesiyle elde edilen ortalama başarı oranı (%52.67) bu çalışmadaki orandan düşüktür. Tek başına ön bölge dişlerinde elde edilen başarı oranı klinik durumu yansıtmaz, çünkü stajyer diş hekimlerinin eğitimlerini tamamlayabilmeleri için çok köklü dişlerde de kök kanal tedavisi uygulamaları gerekmektedir.^{28, 29}

Çalışmamızın bulguları bazı çalışmalara kıyasla nispeten yüksek başarı oranı göstermektedir.^{21, 24, 25, 27} Ancak, kalite değerlendirmesi iki boyutlu radyografik görüntü üzerinde yapıldığı için kök kanalında üç boyutlu tam bir tıkama sağlanıp sağlanmadığına dair net bir karar vermek zordur. Ayrıca stajyer hekimlerin zorlanacağı tahmin edilen vakalar uzman hekim kliniğine sevk edildiği için belirlenen başarı oranı klinik durumu doğru şekilde yansıtmayabilir.

Çalışmamızda değerlendirilen dişler paslanmaz çelik el eğeleri ile step-back tekniği kullanılarak şekillendirildi ve kanallar guta-perkanın lateral kompaksiyonu ile dolduruldu. Deneyimsiz öğrencilerin step-back tekniği uygularken basamak, tıkama ve transportasyon gibi prosedürel hatalar oluşturarak yetersiz temizleme ve kısa kök kanal dolgusuna sebep olabilecekleri bilinmektedir.³⁰⁻³² Ayrıca koronal flaring yetersiz olduğunda lateral kondensasyon uygulamak zor olabilir ve boşluk oluşumuna yol açabilir.³³

Bu çalışmada en yüksek başarı oranı (%62.45) ön grup dişlerde, en düşük başarı oranı (%34.29) ise büyük azı dişlerinde görüldü. Bu sonuç diğer çalışmalarla uyumludur.^{17,20} Büyük azı dişlerindeki başarı oranını yükseltmek için eğitim programında büyük azı dişlerinin tedavisinde karşılaşılan zorlukların aşılmasına yönelik uygulamalara daha fazla önem verilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Paslanmaz çelik eğelerle preparasyon yapılan kök kanal tedavilerinin nikel-titanyum (NiTi) enstrümanlarla yapılanlara kıyasla daha fazla prosedürel hata ve daha düşük başarı oranı sergilediği gösterilmiştir.³⁴ Bu nedenle, büyük azı dişlerindeki kanalların preparasyonunda el ve döner NiTi enstrümanların kullanımını faydalı olabilir.

Akademik personelin en önemli hedeflerinden biri iyi planlanmış bir eğitim programı ile öğrencilerin yeterli bilgi ve beceri edinerek mezun olmasını sağlamak olmalıdır. Daha verimli bir eğitim için; preklinik ve klinik eğitim için ayrılan sürenin artırılması, öğrenci başına düşen eğitmen sayısının artırılması, preklinik eğitiminde daha fazla görsel-işitsel teknoloji yardımıyla daha detaylı ve anlaşılır demonstrasyonlar gösterilmesi, paslanmaz çelik el aletlerine ilaveten NiTi döner aletlerin kullanılmasının öğretilmesi ve staj döneminde klinik pratiğe katkı sağlayacak interaktif derslerin artırılması gibi düzenlemeler planlanabilir.

SONUÇ

2010-2011 yılları arasında Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi stajyer hekimleri tarafından uygulanan kök kanal dolgularının teknik kalitesinin radyografiler üzerinde değerlendirilmesi sonucunda, tedavi edilen dişlerin %52.67'sinin başarılı olduğu belirlendi. Stajyer hekimler tarafından yapılan kök kanal tedavilerinin başarısını arttırmak için endodonti preklinik ve klinik eğitim programında yeni düzenlemeler yapılması ve başarısızlığın anlamlı derecede daha fazla olduğu büyük azı dişlerinin tedavisine yönelik eğitime daha fazla ağırlık verilmesi uygun bulundu.

KAYNAKLAR

1. Fonzar F, Fonzar A, Buttolo P, Worthington HV, Esposito M. The prognosis of root canal therapy: a 10-year retrospective cohort study on 411 patients with 1175 endodontically treated teeth. *Eur J Oral Implantol* 2009; 2: 201-208
2. Nair PN: Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Crit Rev Oral Biol Med* 2004; 15:348-381.
3. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J* 2006;39:921-930.
4. Petersson K, Petersson A, Olsson B, Hakansson J, Wennberg A. Technical quality of root fillings in an adult Swedish population. *Endod Dent Traumatol* 1986;2:99-102.
5. Eriksen HM, Bjertness E, Orstavik D. Prevalence and quality of endodontic treatment in an urban adult population in Norway. *Endod Dent Traumatol* 1988;4:122-126.
6. Saunders WP, Saunders EM, Sadiq J, Cruickshank E. Technical standard of root canal treatment in an adult Scottish sub-population. *Br Dent J* 1997;182:382-386.

7. Tavares PB, Bonte E, Boukpepsi T, Siqueira JF Jr, Lasfargues JJ. Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. *J Endod* 2009;35: 810-813.
8. Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990;16: 498-504.
9. Smith CS, Setchell DJ, Harty FJ. Factors influencing the success of conventional root canal therapy – a five-year retrospective study. *Int Endod J* 1993;26: 321–333.
10. Wu MK, Dummer PM, Wesselink PR: Consequences of and strategies to deal with residual post-treatment root canal infection. *Int Endod J*. 2006;39:343-356.
11. de Moor RJ, Hommez GM, De Boever JG, Delme KI, Martens GE. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. *Int Endod J* 2000;33:113-120.
12. Kabak Y, Abbott PV. Prevalence of apical periodontitis and the quality of endodontic treatment in an adult Belarusian population. *Int Endod J* 2005;38:238-245.
13. Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Lost C. Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. *Endod Dent Traumatol* 1997;13:69-74.
14. Hommez GM, Coppens CR, De Moor RJ. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *Int Endod J* 2002;35:680-689.
15. Dummer PMH. Comparison of undergraduate endodontic teaching programs in the United Kingdom and in some dental schools in Europe and the United States. *Int Endod J* 1991;24:169-177.
16. Buckley M, Spangberg LSW. The prevalence and technical quality of endodontic treatment in an American subpopulation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1995;79: 92–100.
17. Ørstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *Int Endod J* 1996;29:150-155
18. Dugas NN, Lawrence HP, Jeplitsky PE, Pharoah MJ. Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. *Int Endod J* 2003;36:181-192
19. Ng Y-L, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 2 Influence of clinical factors. *Int Endod J* 2008;41: 6-31.
20. Chugal NM, Clive JM, Spangberg LSW. Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003;96: 81-90.
21. Barrieshi-Nusair KM, Al-Omari MA, Al-Hiyasat AS. Radiographic technical quality of root canal treatment performed by dental students at the Dental Teaching Center in Jordan. *Journal of Dentistry* 2004;32: 301–307.
22. Boltacz-Rzepkowska E, Pawlicka H. Radiographic feature and outcome of root canal treatment carried out in the Lodz region of Poland. *Int Endod J* 2003;36: 27–32.
23. Eleftheriadis G, Lambrianidis T. Technical quality of root canal treatment and detection of iatrogenic errors in an undergraduate dental clinic. *Int Endod J* 2005;38: 725–734.
24. Hayes SJ, Gibson M, Hammond M, Bryant ST, Dummer PMH. An audit of root canal treatment performed by undergraduate students. *Int Endod J* 2001;34: 501–505.
25. Er O, Sagsen B, Maden M, Cinar S, Kahraman Y. Radiographic technical quality of root fillings performed by dental students in Turkey. *Int Endod J* 2006;39: 867–872.
26. Lynch CD, Burke FM. Quality of root canal fillings performed by undergraduate dental students on single rooted teeth. *Eur J Dent Educ* 2006;10: 67–72.
27. Moussa-Badran S, Roy B, Bessart du Parc AS, Bruyant M, Lefevre B, Maurin JC. Technical quality of root fillings performed by dental students at the dental teaching centre in Reims, France. *Int Endod J* 2008;41: 679–684.
28. European Society of Endodontology. Consensus report of the European Society of Endodontology on quality guidelines for endodontic treatment. *Int Endod J* 1994;27: 115–124.
29. European Society of Endodontology. Undergraduate curriculum guidelines for Endodontology. *Int Endod J* 2001;34: 574–580.
30. Greene KJ, Krell KV. Clinical factors associated with ledged canals in maxillary and mandibular molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1990;70: 490–497.

31. Gambarini G. Shaping and cleaning the root canal system. A scanning electron microscopic evaluation of a new instrumentation and irrigation technique. *J Endod.* 1999;25: 800–803.
32. Kfir A, Rosenberg E, Zuckerman O, Tamse A, Fuss Z. Comparison of procedural errors resulting during root canal preparations completed by senior dental students in patients using an ‘8-step method’ versus ‘serial step-back technique’. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;97: 745–748.
33. Khabbaz MG, Protogerou E, Douka E. Radiographic quality of root fillings performed by undergraduate students. *Int Endod J* 2010;43:499-508.
34. Cheung GS, Liu CS. A retrospective study of endodontic treatment outcome between nickel-titanium rotary and stainless steel hand filing techniques. *J Endod.* 2009;35: 938-943.

Yazışma Adresi:

Yard. Doç. Dr. Kadir Tolga CEYHANLI
Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti Anabilim Dalı 61080 Trabzon, Türkiye
Tel : 0 462 377 47 75
E-posta : tolgaceyhanli@hotmail.com