

## Konvansiyonel ve Dijital Radyografinin Kanal Dolgu Kalitesinin Değerlendirilmesi Yönünden Karşılaştırılması

*Comparison of Conventional and Digital Radiography in the Assessment of Quality of Root Canal Fillings*

B. GÜNZ AKDENİZ      Elif SOĞUR

Ege Üniversitesi, Dişhekimi Fakültesi, Oral Diagnoz ve Radyoloji AD, İZMİR

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, kanal dolgu kalitesinin değerlendirilmesinde farklı ışınlama süreleri kullanılarak işinlanan E ve F hızındaki filmler ile Digora® fosfor plaklarını görüntü kalitesi yönünden karşılaştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Standart *in vitro* koşullarda kadavra bir çeneye yerleştirilen kanal tedavisi uygulanmış sağ mandibular 1, molar diş, röntgen cihazının tüm ışınlama skalası boyunca E ve F hızındaki filmler ve Digora® plakları kullanılarak işinlandı. Standart şartlarda banyosu tamamlanan filmler ve dijital görüntüler beş endodonti ve beş radyoloji uzmanı tarafından kanal dolgusunun uzunluğunu ve homojenitesini belirleyen 5 dereceli bir skala yardımıyla skorlandı. Kanal dolgusunun gerçek uzunluğu ve homojenitesini belirlemek için dişten alınan kesitler ışık mikroskopu ile incelendi. Sistemlerin diagnostik doğruluğu (yeterliliği), ROC eğrilerinin altında kalan alanın hesaplanmasıyla belirlendi ( $A_z$ ). Alanlar arasındaki ikili karşılaştırmalar post-hoc varyans analizi kullanılarak yapıldı. Gözlemciler arası uyum, Cohen's Kappa testi ile şaptandı ( $K_w$ ).

**Bulgular:** Kanal tedavisinin kalitesinin değerlendirilmesinde; en düşük iki ışınlama süresi (0,05-0,06 sn) dışında kalan tüm ışınlama sürelerinde F hızındaki filmen diğer sistemlere göre en yüksek  $A_z$  değerini gösterdiği bulundu ( $A_{z\text{Homojenite}} = 0,774$ ,  $A_{z\text{Uzunluk}} = 0,874$ ). Digora® ve E hızındaki filmler arasında kanal dolgusunun homojenitesi yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p > 0,05$ ), kanal boyu yönünden tarkın anlamlı olduğu ve E hızındaki filmler ile hekimlerin performansının daha yüksek olduğu belirlendi ( $p < 0,05$ ). Gözlemciler arası uyum, tüm görüntüleme yöntemleri için yüksek bulundu ( $\kappa = 0,87$ ). E hızındaki filmlerin değerlendirilmesinde endodontistlerin tanışsal doğruluk oranı radyologlara oranla yükseldi ( $p < 0,05$ ).

**Sonuçlar:** Kanal tedavisi kalitesinin değerlendirilmesinde F hızındaki filmlerin tanışsal kapasitesi E hızındaki filmlere ve Digora® görüntülerine kıyasla daha yüksektir. E hızındaki filmler ile karşılaştırıldığında; hastaya ulaşan radyasyon dozunun %25 oranında azalığı düşünülecek olursa, F hızındaki filmlerin endodonti pratiklerinde kullanımının yaygınlaştırılması önerilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** radyografi, dental: kök kanal kalitesi, dijital radyografi

### Abstract

**Objective:** The aim of this study was to compare the image quality of Digora® phosphor plates with E and F-speed films in the assessment of quality of root canal fillings using the whole exposure range.

**Methods:** An endodontically-treated right mandibular first molar tooth mounted in a human cadaver jaw was exposed using E and F-speed films, and Digora® storage phosphor plates (SPP) using the whole exposure range at standart *in vitro* conditions. Length and homogeneity of the filling was scored using a 5-point confidence scale by 5 endodontists and 5 radiologists. True length and homogeneity of the filling was determined with a light microscope for both side of tooth section. Diagnostic quality of the systems at various exposures was assessed using the measurement of the area under the ROC curves ( $A_z$ ). Post-hoc comparison of the areas was accomplished by ANOVA. Inter-observer agreement was determined by Cohen's Kappa ( $K_w$ ).

**Results:** F-speed film showed the highest mean  $A_z$  values for both length and homogeneity of the filling at all the exposures tested except the minimum two ( $A_{z\text{Homogeneity}}=0.774$ ,  $A_{z\text{Length}}/\text{U/F hizi}=0.874$ ). Although there was no statistically significant difference between E speed films and Digora® images for homogeneity of the filling, the difference was significant for length of the filling between these two systems with E speed films showing a better performance. Correlation of the observers' measurements was high for all of the imaging methods ( $k=0.87$ ). Endodontists performed significantly better than radiologists both for canal length determination and homogeneity using E speed films ( $p<0.05$ ).

**Conclusions:** Performance of F-speed film was better than E speed and Digora® storage phosphor plates for the determination of the quality of root canal treatment and therefore it is recommended in endodontic practice since the dose to the patient is reduced 25% as well.

**Keywords:** radiography, dental; quality of root canal treatment, digital radiography

## Giriş

Radyoloji bilimi, hastaya ulaşan radyasyon dozunu minimuma indirirken diagnostik açıdan maksimum bilgiye ulaşma amacıyla sürekli bir gelişim göstermektedir.<sup>1,2</sup> Bu amaçla son yıllarda atılan en önemli adımlardan biri: piyasaya dijital sistemlerin sunulması, diğer ise hızlı film teknolojileri konusunda yapılan çalışmalar.<sup>3,4</sup> Son yıllarda piyasaya sürülen F hızındaki filmler sayesinde, Ektaspeed Plus hızındaki filmlere eşdeğer görüntü kalitesinin %25 oranında daha az radyasyonla sağlanabildiği savunulmaktadır.<sup>5</sup>

Yüksek görüntü kalitesindeki radyografiler; endodontik tedavinin öncesinde, tedavi sırasında ve tedavinin takibi aşamalarının her birinde büyük önem taşımaktadır. Pulpa anatomisinin radyografik olarak değerlendirilmesi, kök kanalının kimyasal ve mekanik preparasyonu sonrasında sınırlarının izlenmesi kanal tedavisinin başarıyla sonuçlanması yönünden gereklidir. Gelişen radyografik teknolojiyle birlikte konvansiyonel filmlerin yerini alan dijital reseptörler sayesinde; hastaya ulaşan radyasyon dozunun %80–90 oranında azaltılması sağlanmıştır. Bunun yanı sıra; ışınlama ile görüntü oluşumu arasında geçen sürenin kısalması, görüntü kalitesinin ve görüntünün tanışal kapasitesinin artırılabilmesi ve bilgilerin dijital olarak kaydedilebilmesi gibi avantajlar da sağlanmıştır.<sup>6–9</sup> Günüümüzde kullanılan dijital radyografik sistemlerde; direkt sensör sistemleri (CCD) veya fosfor plak sistemleri (SPP) olmak üzere 2 farklı tip görüntü reseptörü kullanılmaktadır. Fosfor plaklarının X-ışınına duyarlılığı direkt sensörlere ve konvansiyonel filmlere oranla daha fazladır.<sup>7,10</sup>

Fosfor plaklar kullanarak kök kanal anatomisinin değerlendirildiği, kanal boyunun saptandığı ve periapikal lezyon boyutlarının belirlendiği bir çok karşılaştırmalı çalışma yapılmıştır.<sup>6,11,12</sup> Cederberg ve ark.<sup>11</sup> kanal eğelerinin boylarını saptadıkları çalışmada, Digora® sisteminin E hızındaki filmlere göre daha üstün sonuçlar verdiği bulmuşlardır. Barbat ve Messer<sup>12</sup> periapikal lezyonların saptanmasına yönelik yaptıkları çalışmada ise, fosfor plak sistemlerinin D hızındaki filmlere göre bir üstünlük göstermediğini bulmuşlardır. Naoum ve ark.<sup>6</sup>nın kök kanal anatomisinin gözlenmesine yönelik yaptıkları çalışmada da; E hızındaki filmler, Digora® sistemine kıyasla daha üstün sonuçlar vermiştir. Adı geçen örneklerde de görüldüğü üzere dijital ve konvansiyonel radyografi sistemlerinin birbirleriyle karşılaştırıldığı bu çalışmalarda kullanılan filmler, E ve D hızındaki filmlerdir. Ancak F hızındaki filmlerle dijital sistemlerin kanal dolgunluğunun kalitesi yönünden karşılaştırıldığı bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı; X-ışını cihazının skalasında var olan tüm ışınlama sürelerinde ışınlanan F ve E hızındaki filmler (Eastman Kodak, Rochester, N.Y., Amerika) ile Digora® fosfor plaklarının (Soredex, Helsinki, Finlandiya) kanal dolgu kalitesini belirlemektedeki tanışal yeterliliğini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

## Gereç ve Yöntem

### Çalışma örneğinin hazırlanması

Kadavra bir mandibula üzerindeki sağ 1. molar diş, çalışma alanı olarak saptandı. Minimal kuvvet uyu-

lanarak alveoler soketinden çıkarılan molar diş yüksek devirli bir döner alet ve elmas fissür frez kullanılarak standart giriş kavitesi açıldı. Kanalın koroner üçlüsünü genişletmek için, 2 ve 3 numaralı Gates-Glidden (Maillefer, Ballaigues, İsveç) frezler kullanıldı. Kanal çalışma boyları, apikal foramene kadar uzanan bir K-tipi ege yardımıyla ölçülmü yapılmış uzunluktan 1 mm çıkartılarak belirlendi. Kök kanal preparasyonu, Hedström eğeleri ile step-back teknigi kullanılarak gerçekleştirildi. Ana kon, apikal konstriksiyonda sıkışan ilk egeden 3 boy büyük olacak şekilde belirlendi. Her boy ege arasında, irigasyon amacıyla 1 ml %2,5'luk NaOCl kullanıldı. Her kanal için toplam 10 ml NaOCl kullanıldı. Kanal preparasyonu tamamlandıktan sonra, molar dişin kanalları 25 numara güta-perka ve Diaket kanal patı (3M Espe, Seefeld, Almanya) kullanılarak soğuk lateral kompaksiyon tekniği ile dolduruldu. Kanal dolgusunu takiben kaviteye bağlayıcı ajan (Adper Single Bond, 3M Espe, St Paul MN, Amerika) uygulandı ve kavite, rezin kompozitle restore edildi (Filtek Z 250, 3M Espe).

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan işinlama süreleri (sn).

-0.05
-0.06
-0.08
-0.10
-0.12
-0.16
-0.20
-0.25
-0.32
-0.40
-0.50
-0.60
-0.80
-1.00
-1.25
-1.60
-2.00
-2.50
-3.20

### Radyografik inceleme

Kanal tedavisi tamamlanan mandibular 1. molar diş, komşu dişlerle aproksimal kontakta olacak şekilde alveoler soketine tekrar yerleştirildi. Mandibula örneği silikon bir blok içine gömülü ve bu blok üzerinde silikon henüz sertleşmeden önce çalışmada kullanılacak film ve plakların yerleştirileceği bir oluk oluşturuldu. Böylece, her işinlama sırasında hem fosfor plakların, hem de periapikal filmlerin aynı pozisyonda konumlanması sağlandı. Bunun yanı sıra silikon bloğun pleksiglas bir düzeneğe üzerine yerleştirilmesiyle, 30 cm olarak belirlenen işin kaynağı-film mesafesi sabittendi. 15 mm kalınlığındaki pleksiglas, yumuşak dokuyu temsil etmek üzere işin kaynağı ile mandibula arasına yerleştirildi. E ve F hızındaki filmler ile Digora® plakları, 2,5 mm Al filtrasyonu ve 1,5 mm Al'a eşdeğer yarınlı değer tabakası olan radyografik cihaz (Trophy Radiologie, Vincennes, Fransa) kullanılarak, 65 KvP ve 10 mA'da 0,05 sn'den başlayarak 3,20 sn'ye kadar değişiklik gösteren toplam 19 işinlama süresinde işinlandı (Tablo 1).

E ve F hızındaki filmlerin banyo işlemleri, Dürr XR 24 otomatik banyo makinası (Dürr, Biethigheim, Almanya) ile 4 dakika 30 saniye sürede, taze solüsyon (Hacettepe, Ankara, Türkiye) kullanılarak tamamlandı. Digora® plakları, işinlamayı takiben zaman kaybetmeden 0,4 sn'de kalibre edilmiş olan Digora® FMX-tarayıcı yardımıyla tarandı ve elde edilen görüntüler 17. inçlik yüksek kalitede bir bilgisayar monitörü üzerinde, filmler ise negatoskop yardımıyla standart koşullarda değerlendirildi. Kanal dolgu kalitesi, 5 endodonti ve 5 radyoloji uzmanı tarafından uzunluk ve homojenite açısından 5 dereceli bir skala yardımıyla skorlandı (Tablo 2). Verilerin değerlendirilmesinden sonra istatistiksel analizlerin doğruluğunu artırmak amacıyla 1 numaralı skala değeri kanal uzunluğu ve homojenitesi açısından yeterli kabul edilirken; 2, 3, 4 ve 5 numaralı değerler ise yetersiz olarak değerlendirildi.

*In vitro* koşullarda elde tamamlanmış olmasına karşın kanal dolgusunun gerçek uzunluğu ve homojenitesini doğrulamak üzere, kanal tedavisi uygulanan molar diş vertikal hattı boyunca ikiye bölünerek işik mikroskopunda incelendi.

**Tablo 2.** Kanal dolgusunun homojenitesini ve uzunluğunu değerlendirmek üzere kullanılan skala.

Homogenite	Uzunluk
1) Kanal dolgusunun koroner yarısı için yeterli, apikal yarısı için yeterli	1) Kanal dolgusu ile radyografik apeks arası mesafe, 0-2 mm arasında.
2) Kanal dolgusunun koroner yarısı için yeterli, apikal yarısı için yetersiz	2) Kanal dolgusu ile radyografik apeks arası mesafe 2 mm'den daha fazladır.
3) Kanal dolgusunun koroner yarısı için yeterli, apikal yarısı için yeterli	3) Kanal dolgusu radyografik apekste sonlanıyor.
4) Kanal dolgusunun koroner yarısı için yetersiz, apikal yarısı için yeterli	4) Kanal dolgusu radyografik apeksi aşmış.
5) Radyografik görüntü, değerlendirme için yetersiz	5) Radyografik görüntü, değerlendirme için yetersiz

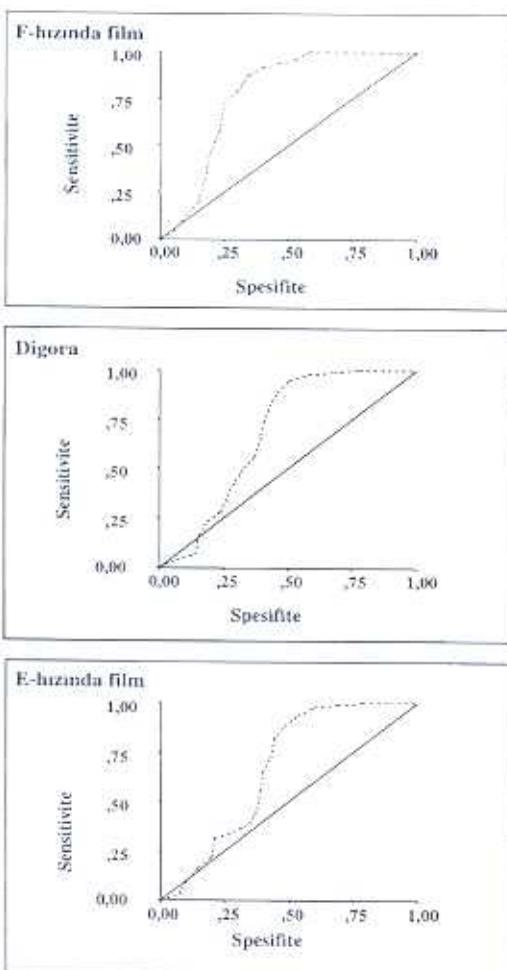
### Istatistiksel analizler

Kanal dolgusunun uzunluğunu ve homojenitesini belirlemeye hangi radyografik reseptör ile elde edilen görüntülerin daha üstün olduğunu ve hangi sistemin daha doğru sonuçlar verdiği saptamak amacıyla ROC (Receiver Operating Characteristics) analiz yöntemi kullanıldı. Her görüntüleme sistemi ve değerlendirilen her parametre için ayrı ayrı hesaplanan ROC eğrisinin altında kalan alan, ilgili görüntüleme tekniğinin tanısal kapasitesini belirleyen  $A_z$  değeri ile temsil edildi. Alanlar arasındaki ikili karşılaştırmalar post-hoc varyans analizi kullanılarak yapıldı. Gözlemciler arası uyum, Cohen's Kappa testi ile belirlendi ( $K_w$ ).

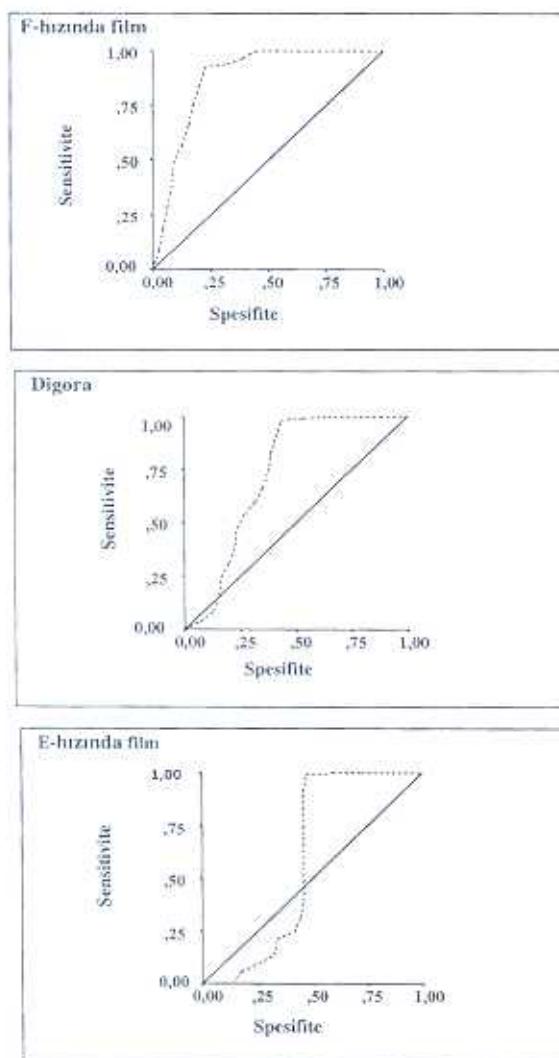
### Bulgular

E ve F hızındaki filmler ile Digora® sistemi için hem kanal uzunluğu, hem de homojenitesini gösteren ROC eğrileri Şekil 1 ve 2'de izlenmektedir. ROC eğrilerinin altında kalan alanların değerlendirilmesi sonucunda; en düşük iki ışınlama süresi (0,05-0,06 sn) arasındaki tüm ışınlama sürelerinde F hızındaki filmlerin hem kanal boyu hem de homojenitesi yönünden diğer sistemlere göre en yüksek ortalama  $A_z$  değerini ( $A_{z\text{Homojenite}}=0,774$ ,  $A_{z\text{Uzunluk}}=0,874$ ) gösterdiği saptandı. En düşük iki ışınlama süresi değerlendirildiğinde ise, kanal dolgusunun homojenitesi

yönünden en yüksek  $A_z$  değerinin E hızındaki filmlerle elde edildiği bulundu ( $A_{z\text{Homojenite/E Hizi}}=0,683$ ,  $A_{z\text{Homojenite/Digora}}=0,667$ ). En düşük iki ışınlama seviyesinde E hızındaki film ile Digora® görüntülerini kanal boyunun uzunluğu bakımından karşılaştırıldığında ise en yüksek  $A_z$  değerinin Digora® görüntüler ile saptandığı görüldü ( $A_{z\text{Uzunluk/E Hizi}}=0,589$ ,  $A_{z\text{Uzunluk/Digora}}=0,732$ ). En düşük iki ışınlama süresi arasındaki sürelerdeki kanal dolgusunun homojenite değerlendirmelerinde ise, Digora® sistemi ( $A_{z\text{Homojenite}}=0,683$ ) ve E hızındaki filmler ( $A_{z\text{Homojenite}}=0,667$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmazken ( $p>0,05$ ), kanal boyuna yönelik yapılan değerlendirmelerde Digora®'nın ( $A_{z\text{Uzunluk/Digora}}=0,732$ ,  $A_{z\text{Uzunluk/E Hizi}}=0,589$ ); anlamlı olarak üstün olduğu bulundu ( $p<0,05$ ).



**Şekil 1.** E ve F hızındaki filmler ile Digora fosfor plakları ile elde edilen görüntülerde kanal tedavisinin homojenitesine yönelik hazırlanan ROC eğrileri.



**Şekil 2.** E ve F hızındaki filmler ile Digora fosfor plakları ile elde edilen görüntülerde kanal tedavisinin uzunluğuna yönelik hazırlanan ROC eğrileri.

E ve F hızındaki filmler ile Digora<sup>\*</sup> fosfor plaklarına ait kanal uzunluğu ve homojenitesi değerlendiriciler için ayrı ayrı saptanmış optimum ışınlama sürelerinin dağılımı Tablo 3'te izlenmektedir. Buna göre, F hızındaki filmlerin hem kanalın homojenitesi hem de uzunluğu yönünden en geniş ışınlama aralığına sahip olduğu görülmektedir (Homojenite=0,08-0,80 sn, Uzunluk=0,08-1,00 sn). Digora<sup>\*</sup> fosfor plaklarının kanal homojenitesi için saptanmış optimum ışınlama süreleri 0,80-1,60 saniye aralığında iken, kanal uzunluğu için bu aralığın; 0,40-3,20 saniye arasında olduğu izlendi. E hızındaki filmler

ile kanal dolgu homojenitesi için 0,25-0,60 saniye arasındaki ışınlama sürelerinde, kanal uzunluğu için ise 0,20-1,00 saniye aralığında net görüntüler elde edildiği gözlandı (Tablo 3).

**Tablo 3.** E ve F hızındaki filmler ile Digora fosfor plaklarına ait kanal uzunluğu ve homojenitesi için saptanmış optimum ışınlama aralıkları.

	F Hizi		Digora		E Hizi	
	Homojenite	Uzunluk	Homojenite	Uzunluk	Homojenite	Uzunluk
	0,08	0,08				
	0,10	0,10				
	0,12	0,12				
	0,16	0,16				
	0,20	0,20				0,20
Optimum	0,25	0,25			0,25	0,25
	0,32	0,32			0,32	0,32
İşnâma	0,40	0,40			0,40	0,40
	0,50	0,50			0,50	0,50
Süngeli (sn)	0,60	0,60			0,60	0,60
	0,80	0,80	0,80	0,80		
	1,00	1,00	1,00	1,00		
					1,25	1,25
					1,60	1,60
					2,00	
					2,50	
					3,20	

Kappa testi ile belirlenen gözlemeçler arası uyum, tüm görüntüleme yöntemleri için yüksek bulundu ( $\kappa=0,87$ ). E hızındaki filmlerin değerlendirilmesinde endodontistlerin tanısal doğruluk oranının radyologlara oranla anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ).

## Tartışma

Bu çalışmada, X-ışını cihazının skahasında bulunan tüm ışınlama süreleri kullanılarak ışınlanan E ve F hızındaki filmler ile Digora<sup>\*</sup> fosfor plaklarıyla elde edilen görüntülerin kanal dolgu kalitesinin değerlendirilmesi yönünden karşılaştırılması amaçlandı. Elde edilen sonuçlara göre; F hızındaki filmlerin hem kanal homojenitesi, hem de uzunluğu yönünden en geniş optimum ışınlama aralığına sahip olduğu ve tanısal doğruluk kapasitesinin E hızındaki filmlere ve Digora<sup>\*</sup> görüntülerine göre daha yüksek olduğu saptandı.

Optimum ışınlama aralığı; film üzerindeki detayların tam olarak izlenebildiği minimum ve maksimum ışınlama sürelerini de kapsayan tüm ışınlama süreleridir. ışınlama aralığının geniş olması demek düşük ışınlama sürelerinden başlamak üzere çok sayıda ışınlama süresinde radyografik detayların net olarak izlenebilmesi anlamına gelmektedir. Düşük dozlarında net olarak elde edilebilen filmler sayesinde hastaya ulaşan radyasyon dozunun minimumda tutulabilmesi ALARA prensipleri ile uyum içindedir. Çalışmamızın sonuçları optimum ışınlama aralıkları yönünden değerlendirildiğinde hem en düşük hem de en fazla sayıda ışınlama süresinde net olarak izlenebilen görüntülerin F-hızında filmlerle elde edildiği görülmektedir (Tablo 3).

F hızındaki filmlerin E hızındakiyle orantı daha hızlı filmler olduğu ve buna göre F hızındaki filmlerle elde edilen görüntülerde detayın daha az olduğu bilinmektedir. Bununla beraber, son yıllarda bu iki tür filmi karşılaştırmak için yapılan çalışmalarla hem çürük tanısı için, hem de kanal tedavilerinin değerlendirilmesi yönünden ikisinin klinik performansı arasında anlamlı farklılıklar bulunamamıştır.<sup>13,14</sup> Bu sonuçların bulguları ile çalışmamızın sonuçlarının paralelliği göz önünde bulundurulduğunda, kanal tedavilerinin prognozu gibi özellikle ince detayların ayrı edilebilmesinin önem taşıdığı durumlarda E hızındaki filmler yerine, F hızındaki filmlerin kullanılması klinik değerlendirmelerin performansını artırmak ve hem hekimleri, hem de hastaları radyasyonun zararlı etkilerinden korumak açısından önemlidir.

Kök kanal boyunun değerlendirilmesinde uzaysal rezolüsyonun, kök kanal homojenitesinin değerlendirilmesinde ise kontrast rezolüsyonunun önem taşıdığı ve dijital görüntülerin uzaysal rezolüsyonun konvansiyonel filmlere oranla daha düşük olduğu bilinmektedir.<sup>15</sup> İntraoral filmlerin uzaysal rezolüsyonu mm'de 20 çizgi çifti iken, Digora<sup>®</sup> için bu değerin mm'de 7 çizgi çifti olduğu bildirilmektedir. Çalışmamızda kök kanal kalitesine ilişkin yapılan değerlendirmelerde dijital görüntülerin performansının F hızındaki filmlere göre daha düşük olması buna bağlanmaktadır.<sup>16</sup> Dijital radyografi tekniğinin düşük kontrasttaki objeleri ayırt edebilme gücünün ise (kontrast rezolüsyonunun), konvansiyonel filmlerden daha iyi olduğu savunulmaktadır.<sup>17</sup>

Bu çalışmada; düşük kontrasttaki bir obje yerine kanal dolgusu tamamlanmış radyopak bir bölgenin, diğer deyişle yüksek kontrastta bir dokunun görüntü kalitesinin değerlendirilmiş olması da Digora<sup>®</sup> aleyhine alınan sonuçlara bir açıklama getirmektedir.

Konvansiyonel filmlerin dijital görüntülere kıyasla üstünlüğü ve tanısal kapasitesinin yüksek oluşunun diğer nedeni ise; çalışmamız sırasında dijital radyografi görüntülerinin kalitesini ve tanısal kapasitesini artırmaya yönelik görüntü iyileştirme işlemlerinden yararlanılmamış olmasına bağlımaktadır. Dijital radyografinin en önemli özelliklerinden biri olan görüntülerin tanısal kapasitesinin artırılabilirliği görüntü iyileştirme işlemlerinin bu çalışmada kullanılmış olmasının nedeni orijinal görüntülerin kalitesinin karşılaştırılmasının amaçlanmış olmasıdır. Dijital radyografinin bu özelliğinden yararlanılarak yapılan çalışmalarda, Digora<sup>®</sup> sisteminin geniş bir ışınlama aralığında, konvansiyonel filmlere eşdeğer bir performans sergilediği bulunmuştur.<sup>18,19</sup> Görüntü iyileştirme işlemleri uygulanmayan çalışmaların sonuçları sunulan çalışmanın bulgularıyla karşılaşlığında gözlenen benzerlik ortadadır.<sup>8,9,20</sup>

Çalışmada kullanılan farklı radyografik sistemlerin tanısal doğruluğu, ROC eğrileri altında kalan alanların hesaplanmasıyla değerlendirildi ( $A_z$ ). ROC analizi diagnostik testlerin hem duyarlığını (*sensitivite*), hem de özgünlüğünü (*spesifite*) eşzamanlı olarak değerlendiren bir yöntem olduğu için özellikle tercih edilen ve dişhekimliğindeki tanısal çalışmalar için önerilen bir istatistiksel analizdir. ROC analizinin seçilen bir diagnostik test ile yapılan değerlendirmelerde araştırıcının ne kadar güvenle yanıt verebildiğini ölçen bir yöntem olduğu savunulmaktadır. Buna bağlı olarak, kişisel karar verme stratejilerinden bağımsız olarak ROC eğrileri ile bir diagnostik testin veya yöntemin doğruluğu net olarak belirlenebilmektedir. Çizilen ROC eğrisinin altında kalan alanın, eğrinin eğiminin ve farklı eğrilerin kesim noktalarının hesaplanması ile hekimlerin performanslarına yönelik farklı bilgiye ulaşılabilmektedir.<sup>21</sup> Çalışmamızın sonuçlarına göre elde edilen ROC eğrilerinin altında kalan alanların üç radyografik yöntem için de hem kanal homojenitesi (ortalama 0,71), hem de uzunluğu için (ortalama 0,73) yüksek olduğu bulundu.

Kanal dolgu kalitesini değerlendiren uzman gruplar arasında herhangi bir farklılık olup olmadığı yönünde yapılan incelemede; E hizındaki filmlerin değerlendirilmesinde endodontistlerin tanısal doğruluk oranının radyologlara kıyasla yüksek bulunması da çalışmamızın çarpıcı bir sonucudur. Bu durum, endodontistlerin kıkırdak kanal dolgularını değerlendirme sırasında kliniklerimizde E hizındaki filmleri sıkılıkla kullanmalarına bağlanmaktadır. Belli kontrast ve detaydaki ayrıntıları ayırt etmeye alışkin olan gözün bu parametrelerin değişmesi ile kişisel algıyu ve değerlendirmeyi değiştirdiği bilinmektedir.<sup>22</sup> Dolayısı ile uzmanlığı özellikle radyoloji olmayan hekimlerin farklı kontrast ve netlikteki filmlere uyum sağlamada güçlük yaşayabileceğini ortadadır.

## Sonuç

E hizındaki filmler kanal tedavisi kalitesinin hem homojenitesinin, hem de uzunluğunun değerlendirilmesinde E hizındaki filmlere ve Digora® görünürlülerine orantı üstünlük göstermektedir. Çalışmamızın sonuçlarına göre minimal optimum ışınlama süresi diğer sistemlerden düşük olup, ışınlama aralığı ise kullanılan diğer sistemlere göre daha fazladır. Hastaya ulaşan radyasyon dozunun E-hizındaki filmlere göre %25 oranında azaldığı da düşünülürse, endodonti pratiklerinde E hizındaki filmlerin tercih edilmesi önerilmektedir.

## Kaynaklar

- Tjelmeland EM, Moore WS, Hemesch CB, Buikema DJ. A perceptibility curve comparison of Ultraspeed and Ektaspeed plus film. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 85: 485-488.
- Richard AG, Conquitt WN. Reduction in dental x-ray exposures during the past 60 years. *J Am Dent Assoc* 1981; 103: 713-718.
- Wenzel A, Gröndahl HG. Direct digital radiography in the dental office. *Int Dent J* 1995; 45: 27-34.
- Svensson B, Petersson A. A comparison of Flow and Kodak dental X-ray films by means of perceptibility curves. *Acta Odontol Scand* 1993; 51: 123-128.
- Ludlow JB, Platin E, Mol A. Characteristics of Kodak Insight, an F-speed intraoral film. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 91: 120-129.
- Nacum HJ, Chandler NP, Love RM. Conventional versus storage phosphor-plate digital images to visualize the root canal system contoured with a radiopaque medium. *J Endod* 2003; 29: 349-352.
- Lozano A, Forner L, Llena C. In vitro comparison of root-canal measurements with conventional and digital radiology. *Int Endod J* 2002; 35: 542-550.
- Shearer AC, Horner K, Wilson NH. Radiovisiography for length estimation in root canal treatment: an invitro comparison with conventional radiography. *Int Endod J* 1991; 24: 233-239.
- Shearer AC, Horner K, Wilson NH. Radiovisiography for imaging root canals: an in vitro comparison with conventional radiography. *Quintessence Int* 1990; 21: 789-794.
- Yoshiura K, Kawazu T, Chikui T, Tatsumi M. Assessment of image quality in dental radiography, part 2: optimum exposure conditions for detection of small mass changes in 6 intraoral radiography systems. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999; 87: 123-129.
- Cederberg RA, Tidwell E, Frederiksen NL, Benson BW. Endodontic working length assessment. Comparison of storage phosphor digital imaging and radiographic film. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 85: 325-328.
- Barbat J, Messer HH. Detectability of artificial periapical lesions using direct digital and conventional radiography. *J Endod* 1998; 24: 837-842.
- Ludlow JB, Abreu M Jr, Mol A. performance of a new F-speed film for caries detection. *Dentomaxillofac Radiol* 2001; 30: 110-113.
- Nair MK, Nair UP. An in-vitro evaluation of Kodak Insight and Ektaspeed Plus film with a CMOS detector for natural proximal caries: ROC analysis. *Caries Res* 2001; 35: 354-359.
- Czajka J, Rushton VE, Shearer AC, Horner K. Sensitometric and image quality performance of "rapid" intraoral film processing techniques. *Br J Radiol* 1996; 69: 49-58.
- Shearer AC, Multane E, Macfarlane TV, Gröndahl HG. Three phosphor plate systems and film compared for imaging root canals. *Int Endod J* 2001; 34: 275-279.
- Huda W, Rill LN, Benn DK, Pettigrew JC. Comparison of photostimulable phosphor system with film for dental radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997; 83: 725-731.

18. Moystad A, Svanaes DB, Risnes S, Larheim TA. Detection of approximal caries with a storage phosphor system. A comparison of enhanced digital images with dental X-ray film. *Dentomaxillofac Radiol* 1996; 25: 202-206.
19. Svanaes DB, Moystad A, Larheim TA. Approximal caries depth assessment with storage phosphor versus film radiography. Evaluation of the caries-specific Oslo enhancement procedure. *Caries Res* 2000; 34: 448-453.
20. Ellingsen MA, Harrington GW, Hollender LG. Radiovisiography versus conventional radiography for detection of small instruments in endodontic length determination. Part 1. *In vitro* evaluation. *J Endodon* 1995; 21: 326-331.
21. Wenzel A, Verdonschot EH. Some considerations in the evaluation of diagnostic tests in dentistry. *Dentomaxillofac Radiol* 1994; 23: 179-182.
22. Webber RL, Stark L. Fitting an image to the eye: a conceptual basis for preprocessing radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971; 31: 831-837.

**Yazışma Adresi:**

Doç. Dr. B. Güriz AKDENİZ  
Ege Üniversitesi,  
Dişhekimliği Fakültesi,  
Oral Diagnoz ve Radyoloji AD,  
35100 - Bornova / İZMİR  
Tel : (232) 388 10 81  
Faks : (232) 388 03 25  
E-posta : bgurb@yahoo.com