

**VISUALIX DİJİTAL RADYOGRAFİ SİSTEMİNDE FARKLI GÖRÜNTÜ İŞLEME
ÖZELLİKLERİNİN KANAL EĞELERİNİN UÇLARININ İZLENME
NETLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ***

**THE EFFECT OF DIFFERENT IMAGE PROCESSING FEATURES IN A DIGITAL
RADIOGRAPHY SYSTEM ON THE CLARITY OF THE
ENDODONTIC FILE TIPS**

Gül ÇELİK ÜNAL†,

Ülkem AYDIN‡,

Hikmet ORHAN§,

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, Visualix dijital radyografi sisteminde farklı derecelerde zum, üç boyutlu ve renklendirilmiş görüntülerin ve bunların zumla kombinasyonlarının 15 numaralı kanal eğelerinin uçlarının netliği üzerine etkisinin değerlendirilmesi amacıyla yapıldı.

Gereç ve Yöntem: Araştırmamızda 20 adet çekilmiş insan alt büyük azı dişi kullanıldı. Meziyo-bukkal kanallarına 15 numaralı K eğesi yerleştirilen bu dişlerin, Visualix ile görüntüleri elde edildi. Orijinal görüntüler, zum 1:1, 2:1 ve 4:1, üç boyutlu, üç boyutlu+zum 1:1, 2:1, 4:1, renklendirme, renklendirme+zum 1:1, 2:1 ve 4:1 işleme özellikleri kullanılarak değiştirildi ve her bir diş için 11 farklı görüntü elde edildi. Bu görüntüler, beş öğrenci tarafından orijinal dijital görüntülerle karşılaştırıldı ve daha iyi, eşit ve daha kötü olarak değerlendirildi. Her gözlemci 220 adet görüntüyü iki kez inceledi.

Bulgular: Sonuçlara göre, zum 1:1, üç boyutlu görüntü ve üç boyut+zum 1:1 kanal aletlerinin uçlarının netliğinin değerlendirilmesinde orijinal görüntüye göre eşit veya daha iyi olduğu belirlendi.

Sonuç: Dijital görüntünün renklendirilmesinin ve aşırı derecede zumlanması yarar sağlamayacağı sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Dijital görüntü, Visualix , dijital zum, üç boyutlu görüntü

SUMMARY

Objective: The purpose of this study was to investigate the efficiency of zoom, three-dimensional and coloured images and their combinations with different degrees of zoom on the clarity of 15 no file tip, in a direct digital radiography system.

Material and Method: Twenty extracted human mandibular molar teeth were used. #15 K-files were inserted in mesio-buccal canals of the teeth. The digital images were obtained with Visualix. Using zoom 1:1, 2:1 and 4:1, three-dimensional, three-dimensional+zoom 1:1, 2:1, 4:1, coloured, coloured+zoom 1:1, 2:1 and 4:1 modes, 11 different images were obtained. Five students compared these images with original digital images and classified as superior, equal, or inferior to the corresponding original digital image. Each observer evaluated 220 images two times.

Results: According to the findings, zoom 1:1, three-dimensional and three dimensional+zoom 1:1 images were equal or superior to the original digital image in the evaluation of the clarity of the file tips.

Conclusion: It was concluded that coloured and excessively zoomed digital images were not advantageous.

Key words: Digital image, Visualix, digital zoom, three dimensional image.

Makale Gönderiliş Tarihi: 17.05.2004

Yayına Kabul Tarihi: 27.05.2004

* Süleyman Demirel Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi 1. Uluslararası Dişhekimliği Sempozyumu'nda poster olarak sunulmuştur. 28-30 Mayıs 2004

† Süleyman Demirel Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD, Yrd. Doç.Dr.

‡ Süleyman Demirel Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Bilim Dalı, Yrd. Doç.Dr.

§ Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Biyometri AD, Yrd. Doç.Dr.

GİRİŞ

Dijital radyografi sistemleri konvansiyonel bir röntgen cihazı, film yerine kullanılan bir alıcı ve uygun yazılımı olan bir bilgisayardan oluşur. Yüksek çözünürlükte bir monitör sistemi tamamlar. Bu sistemleri geleneksel radyografiden üstün kılan en önemli özellikleri; çok az radyasyon dozu gerektirmesi, görüntünün çok kısa bir süre içinde bilgisayar ekranına gelebilmesi ve elde edilen görüntüler üzerinde çeşitli işlemler yapılabilmesidir¹. Dental dijital radyografi cihazlarının yazılımları, görüntüler üzerinde dansite ve kontrast ayarlaması yapılmasını ve görüntünün çeşitli filtrelerle düzeltilmesini olanaklı kılmaktadır. Ayrıca negatif görüntü alma, rotasyon, büyütme ve renklendirme yapmak mümkündür. Mili-metrik mesafe ölçümü ve istenen alanlarda dansite analizi de yapılabilmektedir^{17,18,21}. Büyütmenin^{10,13,15,19,25,27,29}, renklendirmenin^{2,16,24}, çeşitli filtrelerin³⁰, kontrast ve parlaklık ayarlamaları ile geliştirilmiş görüntülerin^{4,5,28} ve negatif görüntülerin^{2,4,5,28} teşhise katkısı çeşitli çalışmalarda incelenmiştir.

Dijital radyografi sistemlerinde elde edilen görüntüler üzerinde farklı görüntü geliştirme işlemleri kombine olarak da yapılabilmektedir. Bunlardan, dansite ve kontrast ayarlaması ile negatif görüntü²⁸, zum ile negatif görüntü^{4,5} kombinasyonları incelenmiştir. Ancak literatürde üç boyutlu görüntülerin, renklendirmenin ve bu görüntülerin farklı derecelerde zumla kombine edilmesinin kanal eğelerinin uçlarının netliğine etkisinin incelendiği çalışmalara rastlanmamıştır.

Yeni teknolojilerin klinik pratiğe uyarlanabilmesi için dikkatle değerlendirilmesi gerekir ve bugüne kadar birçok dijital sistemin teknik özellikleri değerlendirilmiştir. Ancak, teknik parametreler bir görüntüleme sisteminin etkinliğinin yalnızca bir yönünü oluşturur. Diagnostik görüntü kalitesinin değerlendirilmesinde, görüntüleme sistemlerinin fiziksel özelliklerinin yanısıra, anatomik oluşumların net olarak görülebilirliğinin, gözlemcilerin performanslarının ve tercihlerinin de incelenmesi gereklidir⁹. Bu nedenle, gözlemciler tarafından dijital görüntülerin subjektif kalitesinin değerlendirildiği çalışmalar yapılmıştır^{3,7-9,11,12}.

Kök kanal tedavisinin başarısında temizleme, şekillendirme ve kök kanalının hermetik bir şekilde tıkanması önemli rol oynamaktadır²⁶. Tüm bu aşamaların başarısı öncelikle çalışma boyunun doğru olarak belirlenmesine bağlıdır. Çalışma boyunun tespitinde kullanılan en yeni yöntemler, elektronik apeks belirleyiciler ve dijital radyografi sistemleridir. Kök ka-

nal tedavilerinde dijital radyografi sistemlerinden etkin şekilde yararlanılabilmesi için, elde edilen görüntülerin netliğinin dişhekimleri tarafından tatmin edici bulunması gerekir.

Bu çalışmanın amacı, bir dijital radyografi sisteminde farklı derecelerde zum; üç boyutlu ve renklendirilmiş görüntülerin ve bunların zumla kombinasyonlarının 15 numaralı kanal eğelerinin uçlarının netliği üzerine etkisinin incelenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada kök uçları tam olarak kapanmış olan, çekilmiş 20 adet insan alt büyük azı dişi kullanıldı. Dişler çalışma öncesinde %10'luk formalin içinde saklandı; daha sonra kök yüzeylerindeki doku artıkları ve diğer artıklar kretuarla temizlendi. Giriş kavite-leri hazırlandı ve okluzal yüzeyleri düzleştirildi. Ardından kök kanallarındaki pulpa artıkları tirnerf yardımı ile uzaklaştırılarak dişlerin meziyo-bukkal kanallarına ISO 15-K eğeleri¹¹ yerleştirildi. Daha sonra dişler yumuşak doku eşdeğeri şeffaf akrilik bloklara (3 cm³) gömüldü.

Çalışmada intraoral dijital radyografi sistemi¹¹ ve 65 kVp ve 10 mA gücünde bir röntgen cihazı[#] kullanılarak, üretici firmanın önerileri doğrultusunda, 0.16 saniye ışınlama süresi ile dişler bukko-lingual yönden görüntülendi. Fokus-sensör mesafesinin ve açılamanın standardizasyonu için film tutucu¹¹ kullanıldı.

Görüntüler karartılmış bir odada, 800x600 piksel çözünürlükteki 14 inçlik bir monitörde¹¹ değerlendirildi. Araştırmacılardan biri, parlaklık ve kontrastı optimum olacak şekilde subjektif olarak ayarladı, bu parametreler kaydedildi ve tüm görüntüler için sabit tutuldu. Görüntüler 50-100 cm uzaklıktan, süre kısıtlaması yapılmadan değerlendirildi. Görüntüler gözlemcilerle karışık olarak gösterildi.

Süleyman Demirel Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi son sınıf öğrencisi olan beş gözlemci görüntüleri ayrı seanslarda değerlendirdi. İlk değerlendirme seansından önce gözlemciler yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı ve çalışmaya dahil olmayan örnek görüntüler gösterildi. Gözlemciler konsantrasyonlarının düştüğünü ifade ettiklerinde değerlendirmeye ara verildi.

11 Malleifer, Dentsply, İsviçre

Visualix, Monza, İtalya

Trophy Radiologie, Fransa

** Hawe Super-Bite for Gendex x-Ray Sensor, İsviçre

†† Samsung SyncMaster 551v, Kore

Görüntülerin oluşturulmasında Visualixe ait yazılım (VixWin 32) kullanıldı. Orijinal görüntülerin (Resim 1) işlenmesinde aynı yazılımın zum, üç boyutlu ve renklendirme özellikleri kullanıldı.



Resim 1. 15 no. kanal eğesi yerleştirilmiş dişin orijinal dijital görüntüsü

Her bir diş için:

Zum 1:1 (Resim 2), 2:1 ve 4:1

Üç boyutlu (Resim 3),

Üç boyutlu + zum 1:1 (Resim 4), 2:1, 4:1,

Renklendirme

Renklendirme+zum 1:1, 2:1 ve 4:1 (Resim 5) özellikleri kullanılarak 11 farklı görüntü elde edildi.



Resim 2. 15 no. kanal eğesi yerleştirilmiş dişin zum 1:1 dijital görüntüsü

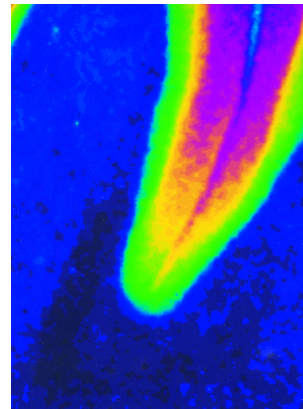
Her bir gözlemci toplam 220 görüntüyü değerlendirdi ve 15 numaralı kanal eğelerinin uçlarının netliği orijinal dijital görüntüleriyle karşılaştırdı. İşlenmiş görüntüde kanal eğesinin ucu, orijinal dijital görüntüden daha net görülüyorsa '+', daha az net ve belirgin görünüyorsa '-' olarak skorlandı. Kanal aletinin ucunun



Resim 3. 15 no. kanal eğesi yerleştirilmiş dişin üç boyutlu dijital görüntüsü



Resim 4. 15 no. kanal eğesi yerleştirilmiş dişin üç boyut+zum 1:1 dijital görüntüsü



Resim 5. 15 no. kanal eğesi yerleştirilmiş dişin renklendirme+zum 4:1 dijital görüntüsü

netliği ve belirginliği orijinal görüntü ile aynı ise '=' olarak skorlandı⁴. Görüntüler aynı koşullar altında tüm gözlemciler tarafından en az bir hafta sonra tekrar değerlendirildi.

Veriler Wilcoxon işaretli sıralar testi ile karşılaştırıldı. Gözlemciler arası ve gözlemci içi uyum Kappa istatistiği ile ölçüldü (Windows için SPSS, 10.0, Standart Sürüm). Kappa istatistiği sonuçları Landis ve Koch'a göre yorumlandı¹⁴.

BULGULAR

Wilcoxon işaretli sıralar testi, birinci değerlendirmede orijinal dijital görüntülerle geliştirilmiş görüntüler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğunu gösterdi (p<0.001). İkinci değerlendirmede ise, üç boyutlu, üç boyutlu+zum 1:1 ve üç boyutlu+zum 2:1 dışında, işlenmiş görüntülerle orijinal dijital görüntüler arasında anlamlı fark bulundu (p<0.001).

Orijinal görüntü ile eşit veya daha iyi olarak nitelendirilen görüntülerin yüzdeleri birlikte değerlendirildiğinde, ilk ve ikinci değerlendirmelerde, en çok tercih edilen görüntüler zum 1:1 (%90, %97), üç boyutlu (%76, %63) ve üç boyutlu+zum 1:1 (%72, %60) olmuştur. İkinci değerlendirmede de, zum 4:1, üç boyutlu 4:1 ve renk 4:1 ile geliştirilen görüntülerin tamamında tercih edilme oranları % 15'in altında kalmıştır. İlk ve ikinci değerlendirmelerde, orijinal dijital görüntülerle geliştirilmiş görüntülerin karşılaştırılmasında elde edilen sonuçlar sırasıyla Tablo I ve II' de gösterilmektedir.

Tablo I. Orijinal dijital görüntü ile işlenmiş görüntülerin karşılaştırılması (1. değerlendirme)

ÖZELLİK	G1		G2		G3		G4		G5		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%*
zum 1:1	(-)	1 5	4 20	-	-	4 20	1 5	10				
	(=)	3 15	-	3 15	11 55	15 75	32					
	(+)	16 80	16 80	17 85	5 25	4 20	58	90				
zum 2:1	(-)	8 40	16 80	2 10	17 85	17 85	60					
	(=)	7 35	-	9 45	2 10	2 10	20					
	(+)	5 25	4 20	9 45	1 5	1 5	20	40				
zum 4:1	(-)	19 95	20 100	19 95	20 100	19 95	97					
	(=)	-	-	1 5	-	-	1					
	(+)	1 5	-	-	-	1 5	2	3				
üç boyutlu	(-)	7 35	5 25	4 20	3 15	5 25	24					
	(=)	4 20	1 5	2 10	1 5	-	8					
	(+)	9 45	14 70	14 70	16 80	15 75	68	76				
üç boyutlu+zum 1:1	(-)	10 50	6 30	4 20	3 15	6 30	29					
	(=)	6 30	-	1 5	1 5	-	8					
	(+)	4 20	14 70	15 75	16 80	-	70	63	72			
üç boyutlu+zum 2:1	(-)	14 70	11 55	7 35	9 45	15 75	56					
	(=)	5 25	-	-	2 10	-	7					
	(+)	1 5	9 45	13 65	9 45	5 25	37	44				
üç boyutlu+zum 4:1	(-)	20 100	17 85	11 55	18 90	20 100	86					
	(=)	-	-	2 10	-	-	2					
	(+)	-	3 15	7 35	2 10	-	12	14				
renklendirme	(-)	20 100	15 75	17 85	12 60	19 95	83					
	(=)	-	-	3 15	7 35	-	10					
	(+)	-	5 25	-	1 5	1 5	7	17				
renklendirme+zum 1:1	(-)	20 100	15 75	14 70	14 70	20 100	83					
	(=)	-	-	5 25	6 30	-	11					
	(+)	-	5 25	1 5	-	-	6	17				
renklendirme+zum 2:1	(-)	20 100	15 75	17 85	20 100	20 100	92					
	(=)	-	-	1 5	-	-	1					
	(+)	-	5 25	2 10	-	-	7	8				
renklendirme+zum 4:1	(-)	20 100	19 95	20 100	20 100	20 100	99					
	(=)	-	-	-	-	-	-					
	(+)	-	1 5	-	-	-	1	1				

G: Gözlemci, *: 'eşit' ve 'daha iyi' olarak değerlendirilenlerin toplamı

Tablo II. Orijinal dijital görüntülerle işlenmiş görüntülerin karşılaştırılması (2. değerlendirme)

ÖZELLİK	G1		G2		G3		G4		G5		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%*
zum 1:1	(-)	-	-	-	-	-	-	-	3 15	3		
	(=)	7 35	6 30	4 20	13 65	17 85	47					
	(+)	13 65	14 70	16 80	7 35	-	50	97				
zum 2:1	(-)	12 60	9 45	3 15	18 90	19 95	61					
	(=)	6 30	3 15	6 30	-	1 5	16					
	(+)	2 10	8 40	11 55	2 10	-	23	39				
zum 4:1	(-)	19 95	20 100	20 100	20 100	20 100	99					
	(=)	-	-	-	-	-	-					
	(+)	1 5	-	-	-	-	1	1				
üç boyutlu	(-)	10 50	6 30	5 25	8 40	8 40	37					
	(=)	7 35	1 5	-	3 15	-	9					
	(+)	3 15	13 65	15 75	11 55	12 60	54	63				
üç boyutlu+zum 1:1	(-)	14 70	7 35	6 30	6 30	7 35	40					
	(=)	3 15	1 5	-	3 15	-	7					
	(+)	3 15	12 60	14 70	11 55	13 65	53	60				
üç boyutlu+zum 2:1	(-)	18 90	8 40	5 25	11 55	15 75	57					
	(=)	2 10	1 5	1 5	-	-	4					
	(+)	-	-	11 55	14 70	9 45	5 25	39	43			
üç boyutlu+zum 4:1	(-)	20 100	20 100	16 80	17 85	20 100	93					
	(=)	-	-	-	1 5	-	1					
	(+)	-	-	4 20	2 10	-	6	7				
renklendirme	(-)	20 100	16 80	19 95	19 95	19 95	93					
	(=)	-	2 10	1 5	1 5	-	4					
	(+)	-	2 10	-	-	1 5	3	7				
renklendirme+zum 1:1	(-)	20 100	16 80	17 85	19 95	20 100	92					
	(=)	-	-	1 5	1 5	-	2					
	(+)	-	4 20	2 10	-	-	6	8				
renklendirme+zum 2:1	(-)	20 100	18 90	16 80	20 100	20 100	94					
	(=)	-	-	3 15	-	-	3					
	(+)	-	2 10	1 5	-	-	3	6				
renklendirme+zum 4:1	(-)	20 100	20 100	20 100	20 100	20 100	100					
	(=)	-	-	-	-	-	-					
	(+)	-	-	-	-	-	-	0				

G: Gözlemci, *: 'eşit' ve 'daha iyi' olarak değerlendirilenlerin toplamı

Çalışmamızda gözlemci içi Kappa değerlerinin en yüksek olduğu görüntü ise üç boyutlu+zum 1:1 olup, bunu üç boyutlu ve zum 1:1 izlemektedir (Tablo III). İlk ve ikinci değerlendirmelerde, gözlemciler arası uyumun hesaplanmasında ise, 110 çift karşılaştırmadan, sırasıyla, 21 ve 20 tanesi yapılabilmştir. Diğer karşılaştırmalar, asimetrik çapraz tablo oluşması veya sabit değer kodlanması nedeniyle yapılamamıştır.

Tablo III. Gözlemci içi uyumu gösteren ortalama kappa değerleri

Gözlemci	Zum		Üç B*	Üç B	Renk†	Renk	Renk	Renk	Renk	
	1:1	2:1								
Gözlemci	0,34	0,37	- ‡	0,42	0,54	0,55	0,48	0,32	0,26	0,17

* Üç boyutlu, †: Renklendirme

‡ Sabit değer kodlanması nedeniyle kappa değeri hesaplanamamıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Çürük, periodontal hastalıklar ve periapikal lezyonların teşhisinde dijital radyografinin etkinliğinin geleneksel radyografilerin etkinliğinden belirgin farklılıklar göstermediği kabul edilmektedir.²² Dijital radyografi sistemlerinde birçok görüntü işleme özellikleri bulunmaktadır. Ancak bu özelliklerin teşhis ve tedavi planlamasına katkıları sistematik olarak incelenmemiştir. Teşhise katkısı olmayan veya yanıltıcı sonuçlar ortaya çıkaran özelliklerin kullanılmaması gerekir. Ayrıca bu özelliklerin hekimler tarafından yararlı bu-

lunması ve benimsenmesi de önemlidir. Hekimlerin bir görüntüleme sistemini tercih etmelerinde görüntü kalitesi ile ilgili algılamaları etkili olacaktır¹¹.

Kök kanal tedavisinde çalışma boyunun belirlenmesinde görüntü alma yöntemi hala en çok kullanılan yöntemdir. Dijital radyografi tekniklerinde ince kanal aletlerinin görülebilirliği kimi zaman, özellikle anatomik yapıların varlığında negatif yönde etkilenebilmektedir²³. Bir çok olumlu özellikleri bildirilen dijital radyografi tekniklerinin muayenehanelerde rutin olarak kullanılabilmesi için avantajlarının yanısıra dezavantajları da iyi bilinmelidir. Bu çalışmada kullanılan Visualix'e ait Vixwin 32 programında zum, üç boyut, renklendirme gibi bir çok özellik bulunmaktadır. Bu özelliklerin orijinal görüntünün sınırlı kaldığı durumlarda kullanılıp kullanılmayacağı önemlidir. Görüntü kalitesinin algılanması, dişhekimlerinin görüntüleme sistemi seçimlerinde önemli rol oynamaktadır¹¹. Bu nedenle çalışmamızda kanal aletinin netliği, diğer bir ifade ile, gözlemcilerin subjektif yargıları değerlendirilmiştir.

Kök kırıklarının teşhisinde 1:1, 2:1, ve 1:2 oranlarında boyut değişikliklerinin farklılık yaratmadığı belirtilmiştir¹³. Diğer bir çalışmada kök-kanal boyutunun tespitinde %100 veya %200 büyütmenin klinik uygulamalarda belirgin bir farklılık yaratmadığı belirtilmiştir¹⁵. Aproximal çürük teşhisinde 1:1 ve 1:2 oranında boyut değişikliği, 1:7 oranında boyut değişikliğine göre daha iyi sonuç vermiştir¹⁰. Aproximal çürük teşhisinde büyütmenin etkisinin incelendiği başka bir çalışmada, x4 büyütmenin daha yüksek bir kesinlik sağladığı ileri sürülmüştür²⁷. Sekiz ve 10 numaralı kanal eğelerinin görüntülenmesinde Radiovisiyografi'nin standart zum görüntülerinin E-speed filmlerden üstün olduğu bildirilmiştir⁴. Zum fonksiyonunun negatif görüntülerle kombine kullanımının sekiz ve 10 numaralı kanal eğelerinin görüntülenmesinde, D-speed filmlerle eşit sonuç verdiği ve E-speed filmlerden üstün olduğu sonucuna varılmıştır⁴. Diğer bir çalışmada ise, sekiz ve 10 numaralı kanal eğelerinin %95'i zum ve negatif görüntü kombinasyonu ile tespit edilebilirken, standart zum görüntülerde bu oran %82, negatif görüntülerde ise %77 olmuştur⁶. Orijinal dijital görüntülerle 11 adet işlenmiş görüntünün karşılaştırıldığı çalışmamızda zum 1:1'in en çok tercih edilen görüntü olduğu tespit edilmiştir. Bir görüntüye zum yapıldığında piksel sayısında değil, piksel boyutunda artma olmaktadır. Bu da aşırı zumlamada gö-

rüntünün bulanıklaşmasına neden olmaktadır. Bizim çalışmamızda da, zum 2:1, zum 4:1 ve bunların diğer görüntü işleme özellikleri ile kombinasyonlarının tercih edilme oranları orijinal görüntünün büyük oranda altında kalmıştır.

Çalışmamızda orijinal görüntü, üç boyutlu görüntü işleme özelliği ile de karşılaştırılmıştır. Bu özellik, üç boyutlu görüntüyü taklit etmeyi sağlayan uzamsal bir filtre ile gerçekleştirilir²². Kontrast madde yardımıyla pulpa anatomisinin incelendiği bir çalışmada üç boyutlu görüntünün netliği, radyografik görüntünün altında değerlendirilmiştir²⁰. Bizim çalışmamızda ise, üç boyut işleme özelliği, orijinal dijital görüntüyle karşılaştırılmış ve orijinal dijital görüntüye göre zum 1:1'den sonra ikinci sırada tercih edilmiştir. Bu durum orijinal dijital görüntüde, kanal aletinin ucunun netliğinin yetersiz kaldığının düşünüldüğü durumlarda üç boyutlu işleme özelliğinin kullanılmasının yararlı olabileceğini düşündürmektedir.

Renklendirme, farklı dansitesi olan bölgelere farklı renkler verilmesiyle oluşturulur. Renklendirilmiş görüntülerin teşhise katkısının incelendiği çalışmalarda daha çok periapikal lezyonlar üzerinde durulmuştur. Bu çalışmalardan birinde renklendirilmiş görüntülerin periradiküler lezyonların boyutlarının tespit edilmesinde güvenilir olmadığı belirlenmiştir²⁴. Diğer bir çalışmada ise, kimyasal yöntemlerle oluşturulan periapikal defektlerin teşhisinde renklendirilmiş görüntülerin daha olumlu sonuç verdiği belirtilmiştir¹⁶. Bunun dışında renklendirmenin diagnostik yararı gösterilmemiştir²². Çalışmamızda, renklendirme ve zumla kombinasyonları orijinal dijital görüntüye göre tercih edilmemiştir.

Bir diagnostik yöntemin klinikte kullanılabilmesi için tercih edilen yöntem aynı zamanda tekrarlanabilir olmalı; yöntemin kullanılmasında gözlemci içi ve gözlemciler arası uyum yüksek olmalıdır. Yöntemin tekrarlanabilir olduğu belirlendikten sonra geçerliliği incelenmelidir^{6,31}.

Bizim çalışmamızda gözlemcilerin en çok tercih ettikleri görüntülerden, gözlemci içi uyumu gösteren kappa değerlerinin en yüksek olduğu görüntü üç boyutlu+zum 1:1 olup, bunu üç boyutlu ve zum 1:1 izlemektedir. Bu görüntüler için kappa değerleri ve yorumları sırasıyla, 0.54 (orta), 0.42 (orta) ve 0.34 (fena değil) olarak belirlenmiştir. Gözlemci içi uyumun, öğrencilerin orijinal ve işlenmiş dijital görüntülere al-

şık olmamaları nedeniyle çok yüksek çıkmadığı düşüncesindeyiz.

Gözlemciler arasındaki uyumu göstermek için yapılan değerlendirmede kappa değeri hesaplanamamıştır. Bu durum iki farklı nedene bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Birincisi, karşılaştırılan öğrenci çiftlerinde bir veya her iki öğrencinin sabit değer kodlaması durumunda (örneğin tümünün '-' olarak kodlanması), güçlü bir uyum olmasına rağmen, kappa istatistiği bu sabit değer nedeniyle yapılamamaktadır. ikincisi, karşılaştırılan öğrencilerden birinin kodladığı bir seçeneğin diğer öğrenci tarafından hiç kodlanmadığı durumlarda asimetrik tablo oluşmakta ve yine kappa istatistiği yapılamamaktadır.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre kanal aletinin netliğinin değerlendirilmesinde aşırı zumlama ve renklendirmenin orijinal dijital görüntüye göre üstünlüğü gösterilememiştir. Gözlemciler tarafından tercih edilen ve gözlemci içi uyumu diğerlerinden yüksek çıkan zum 1:1, üç boyutlu ve üç boyut 1:1 görüntülerinin bu konudaki geçerliliğini (kesinlik) gösterenleri çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Aydın Ü, Alasya D. Dişhekimiğinde direkt dijital radyografi. Atatürk Üniv Dişhek Fak Derg 8:78-84, 1998.
2. Barbat J, Messer HH. Detectability of artificial periapical lesions using direct digital and conventional radiography. J Endod 24:837-842, 1998.
3. Borg E, Attaelmanan A, Gröendahl H-G. Subjective image quality of solid-state and photostimulable phosphor systems for digital intra-oral radiography. Dentomaxillofac Radiol 29:70-75, 2000.
4. 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 Endod 21:326-331, 1995.
5. Ellingsen MA, Harrington GW, Hollender LG. Radiovisiography versus conventional radiography for detection of small instruments in endodontic length determination. Part II. In vitro evaluation. J Endod 21:516-520, 1995.
6. Garbuz DS, Masri BA, Esdaile J, Duncan CP. Classification systems in orthopaedics. J Am Acad Orthop Surg 10:290-297, 2002.
7. Gijbels F, Sanderink G, Pauwels H, Jacobs R. Subjective image quality of digital panoramic radiographs displayed on monitor and printed on various hardcopy media. Clin Oral Investig 8:25-29, 2004.
8. Gijbels F, Sanderink G, Serhal CB, Pauwels H, Jacobs R. Organ doses and subjective image quality of indirect digital panoramic radiography. Dentomaxillofac Radiol 30:308-313, 2001.
9. Gijbels F, De Meyer AM, Bou Serhal C, Van den Bossche C, Declerck J, Persoons M, Jacobs R. The subjective image quality of direct digital and conventional panoramic radiography. Clin Oral Investig 4:162-167, 2000.
10. Haak R, Wicht MJ, Nowak G, Hellmich M. Influence of displayed image size on radiographic detection of approximal caries. Dentomaxillofac Radiol 32:242-246, 2003.
11. Kitagawa H, Farman AG, Scheetz JP, Brown WP, Lewis J, Benefiel M, Kuroyanagi K. Comparison of three intra-oral storage phosphor systems using subjective image quality. Dentomaxillofac Radiol 29:272-276, 2000.
12. Kitagawa H, Scheetz JP, Farman AG. Comparison of complementary metal oxide semiconductor and charge-coupled device intraoral X-ray detectors using subjective image quality. Dentomaxillofac Radiol 32:408-411, 2003.
13. Kositbowornchai S, Sikram S, Nuansakul R, Thinkhamrop B. Root fracture detection on digital images: effect of the zoom function. Dent Traumatol 19:154-159, 2003.
14. Landis, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 33:159-174, 1977.
15. Lozano A, Forner L, Llana C. In vitro comparison of root-canal measurements with conventional and digital radiology. Int Endod J 35:542-550, 2002.
16. Meier AW, Brown CE, Miles DA, Analoui M. Interpretation of chemically created periapical lesions using direct digital imaging. J Endod 22:516-520, 1996.
17. Molteni R. Direct digital dental x-ray imaging with Visualix/Vixa. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 76:235-243, 1993.
18. Mouyen F, Benz C, Sonnabend E, Lodter J P. Presentation and physical evaluation of RadioVisioGraphy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 68:238-242, 1989.
19. Moystad A, Svanæs DB, Larheim TA, Grondahl H-G. Effect of image magnification of digitized bitewing radiographs on approximal caries detection: an in vitro study. Dentomaxillofac Radiol 24:255-259, 1995.
20. Naoum HJ, Chandler NP, Love RM. Conventional versus storage phosphor-plate digital images to visualize the root canal system contrasted with a radiopaque medium. J Endod 29:349-352, 2003.
21. Nelvig P, Wing K, Welander U. Sens-A-Ray, a new system for direct digital intraoral radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 74:818-823, 1992.
22. Parks ET, Williamson GF. Digital radiography: an overview. J Contemp Dent Pract 3:23-39, 2002.
23. Sanderink GC, Huiskens R, van der Stelt PF, Welander US, Stheeman SE. Image quality of direct digital intraoral x-ray sensors in assessing root canal length. The RadioVisioGraphy, Visualix/VIXA, Sens-A-Ray, and Flash Dent systems compared with Ektaspeed films. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 78:125-132, 1994.

24. Scarfe WC, Czerniejewski VJ, Farman AG, Avant SL, Molteni R. In vivo accuracy and reliability of color-coded image enhancements for the assessment of periradicular lesion dimensions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 188:603-611, 1999.
25. Scarfe WC, Fana CR, Farman AG. Radiographic detection of accessory/lateral canals: use of RadioVisioGraphy and hypaque. *J Endod* 21:185-190, 1995.
26. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 18:269-296, 1974.
27. Svanaes BD, Moystad A, Risnes S, Larheim TA, Gröndahl HG. Intraoral storage phosphor radiography for approximal caries detection and effect of image magnification. Comparison with conventional radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 82:94-100, 1996.
28. Toraman M, Deniz H, Bala O. Kök kanal boyutunun belirlenmesinde Radyovizyografi ve konvansiyonel radyografik filmlerin in vitro olarak karşılaştırılması. *GÜ Dişhek Fak Derg* 20:17-21, 2003.
29. Versteeg CH, Sanderink GCH, Lobach SR, van der Stelt PF. Reduction in size of digital images: Does it lead to less detectability or loss of diagnostic information. *Dentomaxillofac Radiol* 27:93-96, 1998.
30. Wenzel A, Hintze H. Perception of image quality in direct digital radiography after application of various image treatment filters for detectability of dental disease. *Dentomaxillofac Radiol* 22:131-134, 1993.
31. Wenzel A, Verdonshot EH. Some considerations in the evaluation of diagnostic tests in dentistry. *Dentomaxillofac Radiol* 23:179-182,1994.
32. Dentsply, Gendex, VixWin32, Kullanma Kılavuzu, Gendex Dental Systems, Italya. 1998; 11.

Yazışma adresi

Yrd. Doç. Dr. Gül ÇELİK ÜNAL
Süleyman Demirel Üniversitesi Dişhekimliği
Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD.,
Doğu Kampüsü, 32200, ISPARTA
Telefon: 0 246 211 33 15
Faks: 0 246 237 06 07
E-mail: gulcelik@med.sdu.edu.tr
celikunalgul@yahoo.com