

FARKLI OTOMATİK BANYO SOLÜSYONLARININ, FARKLI HIZLARDAKİ İNTRAORAL FİLM DENSİTELERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Doç.Dr.Sebahat GÖRGÜN

DENSITOMETRIC EVALUATION OF THE EFFECT OF VARIOUS AUTOMATIC PROCESSING SOLUTIONS ON THREE INTRAORAL FILMS

ABSTRACT

Introduction: The developing procedures and conditions as well as the film structure are effective on the radiographic image quality. Here our purpose was to evaluate the effects of different automatic developing solutions on three different speed films.

Material and Method: For this purpose we used Kodak Ultraspeed D, Ektaspeed and Ektaspeed Plus films and exposed these films using a phantom mandibula. The films were then developed and fixed in Hacettepe (made in Turkey) and Kodak automatic solutions. Hence densitometric analysis was done from the various areas with different densities.

Results: The base+for density values were within optimal values for the films developed in Kodak solution. The contrast values for all three types of films were found higher for the Kodak solution than the other developing solution.

Conclusion: Results showed that in Kodak films the optimal density was achieved by using Kodak developing solution.

Key Words: Dental Radiography, Density, Contrast.

ÖZET

Giriş: Radyografların görüntü kalitesi üzerinde, filmin yapısı ile birlikte banyo işlemleri ile ilgili koşulların önemli etkileri vardır. Bu araştırmanın amacı, üç farklı hızdaki görüntü kalitesi üzerine, farklı marka otomatik banyo solüsyonlarının etkisinin değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: Bu amaçla dişli bir mandibula kemiğinden Kodak Ultraspeed D, Ektaspeed ve Ektaspeed Plus filmler kullanılarak elde edilen filmler, ülkemizde üretilen Hacettepe ve ithal edilen Kodak marka otomatik banyo solüsyonlarında banyo edildi. Daha sonra farklı densite bölgelerinden densitometrik ölçümleri yapıldı.

Bulgular: Kodak solüsyonla elde edilen radyograflarda base+fog densite değerleri kabul edilebilir sınırlar içinde bulunmuştur. Kontrast değerleri de her 3 film grubunda Kodak solüsyonda daha yüksek bulunmuştur.

Sonuç: Araştırmamızın sonuçları, farklı hızlardaki Kodak marka filmlerde en uygun görüntü kalitesinin Kodak solüsyonla elde edilebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Dental Radyograf, Densite, Kontrast.

GİRİŞ

X-ışınlarının 1895 yılında W.C. Roentgen tarafından bulunuşundan 2 hafta sonra, gümüş halid emülsiyon bazlı dental filmler, dişhekimliğinde kullanılmaya başlamıştır.³

Geçen yüzyıldan buyana, bir dental radyografik görüntü oluşturmak için gerekli radyasyon dozunda, gözle görülür bir azalma olmuştur. Esas olarak radyografik görüntü kalitesini olumsuz etkilemeyecek en düşük radyasyon dozunun olabileceği hızlı filmlerle kullanımı önerilmektedir.

Dişhekimliği radyolojisinde D-hızlı filmlerin uzun yıllar kullanımı sonrasında, 1981 yılında, radyasyon dozunu hemen hemen yarıya azaltan

E-hızlı Ektaspeed filmler Kodak firması tarafından üretilmiştir. 4,9,10,16,17 Aynı firma, bu filmlerde ortaya çıkan düşük kontrast, yüksek densitelerde hız kaybı ve optimal olmayan banyo koşullarına yüksek sensitivite dezavantajlarını giderecek şekilde 1994 yılında Ektaspeed plus filmlerin üretimine başlamıştır.^{5,13,14}

Son yıllarda üretilen F hızlı filmlerin radyografik görüntü kalitesi ve radyasyon dozu ile ilgili özelliklerini diğer grup filmlerle karşılaştıran çeşitli araştırmalar da yapılmaktadır.³

Radyografların görüntü kalitesi üzerinde, film emülsiyonunun yanısıra, banyo solüsyonlarının ve banyo koşullarının etkisi de yapılan bir çok araştırma ile kanıtlanmıştır.¹⁸ Yani farklı hızlardaki filmler, farklı banyo özelliklerinden değişik şekillerde etkilenmektedirler.²⁰

* Ankara Üniv Diş Hek.Fak. Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı

Bu araştırmaların sonuçları göstermiştir ki; uygun koşullarda hazırlanan, korunan ve kullanılan banyo solüsyonları ve banyo koşulları, kullanılan röntgen cihazının ve filmin özelliklerine göre modifiye edilerek kullanıldığında uygun görüntü kalitesi sağlanmaktadır.

Daha hızlı filmlerin kullanımı, uygun görüntü kalitesi ile birlikte, hasta radyasyon dozunu da önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu nedenle dişhekimi radyolojisinde giderek artan kullanımları sözkonusudur. Son yıllarda otomatik banyo cihazlarının kullanımı da el banyosuna çeşitli üstünlükleri nedeniyle gelişmiş ülkelerde önemli ölçüde artmıştır. Ülkemizde ise pahalı bir sistem olması nedeniyle muayenehanelerde kullanımı oldukça kısıtlıdır, ancak büyük klinik, hastane gibi merkezlerde kullanılmaktadırlar. Otomatik banyo işleminin el banyosuna göre, karanlık oda gerektirmemesi, hızlı olması, standardizasyonun daha kolay sağlanması, uygun şekilde hazırlanıp, kullanıldığında daha iyi radyografik kalite sağlanması gibi birçok avantajları vardır.

Bu araştırmanın amacı, radyasyon dozunda önemli ölçüde azaltmayı sağlayan daha hızlı filmler ile ülkemizde en yaygın kullanımı olan D-hızındaki filmlerin görüntü kalitesi üzerine, farklı otomatik banyo solüsyonlarının etkisini değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmada kullanılan filmlerin ışınlanmasında dişleri olan bir kuru kafadan yararlanıldı. Işınlanacak olan alveoler kret bölgesine yumuşak doku eşdeğeri olarak 20 mm kalınlığında distile su torbası yerleştirildi.

Çalışmada, Kodak marka 40 adet Ultraspeed D (D), 40 adet Ektaspeed (E) ve 40 adet Ektaspeed Plus (E Plus) film kullanıldı. Ayrıca, base+fog densitelerini değerlendirmek için her bir film grubundan, aynı paketten ikişer film de ışınlanmadan, direk olarak banyoları yapıldı.

Densite ölçümlerini daha sağlıklı yapabilmek amacıyla ışınlanacak olan filmlerin bir kenarına 2 mm genişliğinde artan basamakları olan saf alüminyumdan yapılmış 7 basamaklı bir stepwedge yerleştirildi. Filmler, teker teker paralel teknikte kullanılan apereylerle standardize edilerek mandibular bölgeye yerleştirildi. Fokal spot-film uzaklığı 30 cm olarak belirlendi ve 0.75 sn. ile ışınlamaları yapıldı.

Kullanılan dental röntgen cihazı 70 kVp, mA gücünde, de Götzen S.R.I., type Image System X-Mind (Milano)'dır.

Her gruptaki ışınlanan ve ışınlanmayan filmler, yarı yarıya olmak üzere Kodak ve Hacettepe solüsyonlarla Dürr Dental LD 24 Simens marka otomatik banyoda 3 dk., 28°C'de banyo edildi.

Densitometrik analiz için, 1 mm diafram açıklığı olan, DT 1105R densitometre cihazı kullanıldı.

Densitometrik ölçümler film üzerinde, her bir stepwedge basamağı ile mine, dentin ve ağız boşluğu bölgelerinden yapıldı. Her ölçüm bölgesinden ve stepwedge'in her basamağından üçer ölçüm yapılarak ortalamaları alındı.

Base+fog densitesini belirlemek için ışınlanmadan banyo edilen filmlerin dört ayrı köşesi ve ortasından olmak üzere 5 ölçüm yapılarak ortalamaları alındı.

BULGULAR

Araştırmada kullanılan 3 grup filmin, farklı banyo solüsyonlarına göre base+fog densite değerleri Tablo 1'de görülmektedir.

Görüldüğü gibi Hacettepe solüsyonunda her film grubunda base+fog değerleri daha yüksektir. Kodak solüsyondaki base+fog densite değerleri ISO tarafından belirlenen intraoral filmde kabul edilebilir base+fog densite değerlerine (base densitesi 0.20, fog densitesi ise buna ilave 0.15'i aşmamalı) daha yakındır.

Araştırmada kullanılan 3 grup filmdeki ölçüm bölgeleri densitelerinin Kodak ve Hacettepe solüsyonlarındaki ortalama değerleri Tablo 2'dedir.

Hem Kodak, hem de Hacettepe solüsyonda, tüm ölçüm bölgelerinde en yüksek densite E, daha sonra E Plus, en düşük densite ise D grubu filmde görüldü. Solüsyonların kıyaslanmasında ise genel olarak Kodak solüsyonun densite değerleri, Hacettepe'ye göre daha yüksekti. 3 film grubunda ölçüm bölgelerinin büyük çoğunluğunda iki solüsyon arasındaki densite değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$).

E ve E Plus'da bütün bölgelerde, D'de ise mine ve dentin dışındaki bütün bölgelerde anlamlı farklılık ortaya çıktı. Genel olarak her iki solüsyonda ve her film grubunda ortalama densite değerleri normal sınırlar içinde (0.025-2) görüldü.

Tablo 3'de her iki solüsyonda, üç film grubuna ait kontrast değerleri her 3 film grubunda, Kodak solüsyonda daha yüksek görüldü. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$).

Tablo 1. Farklı 3 grup filmin farklı banyo solüsyonlarına göre base+fog densite değerleri.

E		E Plus		D	
KODAK	HACETTEPE	KODAK	HACETTEPE	KODAK	HACETTEPE
0.142	0.513	0.274	0.327	0.186	0.235

Tablo 2. 3 grup filmdeki ölçüm bölgeleri densitelerinin Kodak ve Hacettepe solüsyonlarına göre ortalama değerleri.

	E		E Plus		D	
	Kodak	Hacettepe	Kodak	Hacettepe	Kodak	Hacettepe
Mine	0.997	0.874	0.713	0.588	0.452	0.402
Dentin	1.119	0.997	0.818	0.703	0.512	0.450
Boşluk	2.902	2.390	2.647	2.207	1.927	1.676
SW1	1.664	1.421	1.286	1.092	0.843	0.753
SW2	1.841	1.548	1.405	1.179	0.937	0.842
SW3	1.983	1.655	1.546	1.297	1.042	0.935
SW4	2.132	1.772	1.687	1.426	1.163	1.042
SW5	2.264	1.871	1.852	1.569	1.286	1.133
SW6	2.392	1.983	2.044	1.721	1.454	1.254
SW7	2.553	2.080	2.276	1.880	1.611	1.417

Tablo 3. 3 grup film grubunun solüsyonlara göre kontrast değerleri.

E		E +		D	
KODAK	HACETTEPE	KODAK	HACETTEPE	KODAK	HACETTEPE
0.711	0.532	0.870	0.700	0.674	0.574

Tablo 4. Otomatik banyo ile farklı film gruplarında belirlenen base+fog densiteleri.

ARAŞTIRICI	ULTRASPEED	EKTASPEED	EKTASPEED +	SICAKLIK °C
Diehl ve ark. 1986	0.18 – 0.20	0.25 – 0.28	-	
Serman ve ark. 1987	0.12 – 0.17	0.21 – 0.26	-	
Suenson ve Peterson 1993	0.15	0.20	-	
Suenson ve ark. 1993	0.22	0.26	-	26
Price 1995	0.18	0.20	0.24	28
Conover ve ark. 1995	0.15	0.16	0.20	32
Ludlow ve Platin 1995	0.19	0.22	0.25	28
Thamby ve Weinberg 1995	0.19	0.20	0.22	28
Helmrot 1996	0.19	0.22	-	26

(Sewerin IP. Base and fog densities of fresh Ektaspeed Plus dental X-ray films. Acta Odontol Scand. 1997; 55: 79-83'den alınmıştır.

	ULTRASPEED		EKTASPEED		EKTASPEED +		SICAKLIK °C
	KODAK	HACETTEPE	KODAK	HACETTEPE	KODAK	HACETTEPE	
Bu araştırma	0.18	0.23	0.14	0.51	0.27	0.32	28°

TARTIŞMA

Banyo işlemleri otomatik banyo cihazında yapılmış, farklı hızdaki 3 grup filmin radyografik densitesi üzerine 2 ayrı otomatik banyo solüsyonunun etkilerinin incelenmesi olarak hedeflenen araştırmada, densite ve kontrast açısından her 3 film grubunda da Kodak solüsyonla daha iyi sonuçlar elde edildiğini ortaya çıkarmıştır.

Farklı hızlardaki filmler üzerinde, banyo işlemleri ile ilgili farklı faktörlerin etkilerini araştıran çeşitli araştırmalar yapılmıştır.^{1,3,4,6,9,11,12,15}

Bu araştırmaların sonuçlarına göre film banyolarının el veya otomatik banyoda yapılması, kullanılan solüsyonların farklı marka ve bileşimde olması, banyo solüsyonlarının sıcaklığı, banyo süreleri, solüsyonun taze yada bayat olması gibi birçok faktör, radyografik kaliteyi etkilemektedir.

Değişik hızlardaki filmler ise bu faktörlerden farklı derecelerde etkilenmektedir.

Fletcher'in⁴, Ektaspeed ve Ultraspeed filmlerin banyo işlemini, el ve otomatik banyoda iki farklı el ve iki farklı otomatik banyo solüsyonu

kullanarak yaptığı araştırmasında, farklı banyo koşullarına karşı en uygun diagnostik kalite Ektaspeed filmde elde edilmiştir.

Kaffe ve ark.⁹, üç ayrı marka D grubu filmi, dördü el, biri otomatik banyoda olmak üzere 5 ayrı marka banyo solüsyonunda, banyo işlemlerini yaparak, en iyi film banyo solüsyonu kombinasyonunu araştırdılar. Base+fog, densite ve kontrast açısından en iyi kombinasyonun, Kodak film ve Adefa marka el banyo solüsyonu olduğu sonucuna vardılar. Periomat otomatik banyo solüsyonu ile yapılan otomatik banyo ise en iyi sonucu verdi.

Akdeniz ve Lomçalı,¹ otomatik banyo cihazında kullanılan 4 farklı marka banyo solüsyonunun etkinliğini, D grubu filmler üzerinde kıyasladıkları araştırmalarının sonucunda, bütün banyo solüsyonlarının uygun base+fog densitesi oluşturduğunu kullanılan banyo cihazı ve solüsyonların koşullarına bağlı olarak, uygun görüntü kalitesi elde etmek için banyo sıcaklığı ve ışınlama süresinin modifiye edilebileceğini, en ucuz banyo solüsyonunun, daha pahalı olanlarla aynı sonucu verdiğini ifade ettiler.

Hashimoto ve ark.⁶, otomatik banyo sıcaklık ve sürelerindeki değişikliklerin Ultraspeed ve Ektaspeed filmler üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, Ektaspeed filmlerin banyo koşullarındaki değişikliklere daha duyarlı olduğunu belirlediler.

Farman ve Farman,³ bir D grubu (Ultraspeed) 2 E grubu (Ektaspeed, Ektaspeed Plus) ve F grubu yeni bir filmi, 6 farklı marka otomatik banyo solüsyonu kullanarak, banyo işlemlerini yaptılar ve görüntü özellikleri yönünden karşılaştırdılar. Farklı banyo solüsyonlarının film hızı da dahil olmak üzere radyografik karakteristikleri etkilediğini gösterdiler.

Araştırmamızda kullandığımız 3 farklı hızdaki filmlerin base+fog densiteleri, Kodak solüsyonda, ISO tarafından belirlenen kabul edilebilir değerlere daha yakın bulunmuştur.

Sewerin¹⁵, çeşitli araştırmacılar tarafından otomatik banyo ile, farklı film gruplarında belirlenen base+fog densitelerini Tablo 4'deki gibi belirtmiştir.

Görüldüğü gibi araştırmamızda Kodak solüsyonla elde edilen base+fog değerleri, diğer araştırmacıların sonuçları ile daha uyumludur. Hacettepe solüsyonla elde edilen değerler ise özellikle Ektaspeed filmde normal değerlerin yaklaşık 2 katı bulunmuştur. Yapılan çeşitli araştırmalar, base+fog densitesinin Ektaspeed Plus filmlerde en yüksek değere ulaştığını göstermektedir.^{11,13,15,18} Bu araştırmada Kodak solüsyonda, en yüksek base+fog densite değeri Ektaspeed Plus filmde ortaya çıkmıştır. Hacettepe solüsyonda, Ektaspeed filmlerin base+fog densitesinin çok yüksek olmasında, optimal olmayan banyo koşullarına, Ektaspeed filmlerin yüksek sensitivite gösterdiği gerçeğinden^{6,7} yola çıkarak, Hacettepe solüsyonunun Kodak filmler için optimal koşulları taşımadığı sonucuna varılabilir.

Base+fog densitesi, dental radyograflarda kontrastı etkilemektedir. Araştırmamızın sonuçları, her 3 film grubunda, Kodak solüsyonda daha yüksek kontrast değerlerini ortaya çıkarmıştır. Film gruplarına göre ise kontrast değeri Ultraspeed D grubunda en düşüktür, bunu Ektaspeed ve en yüksek değerle Ektaspeed Plus izlemektedir. Ektaspeed Plus filmin kontrast değerleri Hacettepe solüsyonda da en yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar literatürdeki birçok araştırmamızın sonuçlarıyla uyumludur.^{2,6-8,13,18}

Dişhekimliğinde, radyografların tanı ve tedavi planlamasında çok önemli yeri vardır. Dişhekimlerinin, maksimum diagnostik bilgiyi sağlayacak, yüksek kaliteli radyografları, en az radyasyon dozu ve en az maliyetle üretme sorumlulukları vardır.

Bu sorumluluğu yerine getirebilmek için radyografların elde edilmesinde kullanılan materyaller, uygulanan ışınlama ve banyo teknikleri ile ilgili uyulması gereken kurallar mutlaka yerine getirilmelidir. Araştırmamızın sonuçları, kullandığımız Kodak marka farklı hızdaki film gruplarında görüntü kalitesi yönünden en uygun sonuçların Kodak solüsyonla elde edildiğini ortaya çıkarmıştır. Üretici firmalar da aynı marka film-banyo solüsyonu kombinasyonunun en iyi sonuçlar vereceğini ifade etmektedirler.

Sonuç olarak uygun şekilde hazırlanan, konulan ve kullanılan, önerilen film-banyo solüsyonu kombinasyonları, uygun kaliteli radyograflar oluşturulmasını sağlayarak, hem maruz kalan radyasyon dozunu, hem de maliyet ve zaman kayıplarını önleyecektir.

KAYNAKLAR

1. Akdeniz BG, Lomçalı G. Densitometric evaluation of four radiographic processing solutions, Dentomaxillofac Radiol 1998; 27: 102-6.
2. Conover GL, Hildebolt CF, Anthony D. A comparison of six intraoral x-ray films. Dentomaxillofac Radiol 1995; 24: 169-172.
3. Farman TT, Farman AG. Evaluation of a new F speed dental x-ray film. The effect of processing solutions and a comparison with D and speed films. Dentomaxillofac Radiology 2000; 29: 41-45.
4. Fletcher JC. A comparison of Ektaspeed and Ultraspeed films using manual and automatic processing solutions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1987; 63: 94-102.
5. Goaz PW, White SC. Oral Radiology Principles and Interpretation. 3 ed CV Mosby, 1994.
6. Hashimoto K, Thunty KH, Weinberg R. Automatic processing: Effect of temperature and time changes on sensitometric properties of Ultra-Speed and Ektaspeed films. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1991; 71: 120-4.
7. Horner K, Rushton VE, Shearer AC. A laboratory evaluation of Ektaspeed Plus dental x-ray film. J Dent 1995; 23: 359-63.
8. Kaffe I, Littner MM, Kuspet ME. Densitometric evaluation of intraoral x-ray films: Ektaspeed versus Ultraspeed. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1984; 57: 338-42.
9. Kaffe I, Littner MM, Tamse A, Kuspet ME. Densitometric evaluation of three x-ray films with five different developing solutions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1984; 57: 207-11.
10. Langland OE, Sippy FH. Textbook of Dental Radiography. Charles C. Thomas Publisher. Springfield, Illinois, 1973.

11. Ludlow JB, Platin E. Densitometric comparisons of Ultraspeed, Ektaspeed and Ektaspeed plus intraoral films for two processing conditions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 79: 105-113.
12. Paksoy CS, Görgün S. Farklı hızlardaki üç intraoral filmin densitesine farklı otomatik banyo sürelerinin etkisinin değerlendirilmesi. *Setçuk Üniv Diş Hek Fak Derg* 1999; 9(2): 139-144.
13. Price C. Sensitometric evaluation of a new E-speed dental radiographic film. *Dentomaxillofac Radiol* 1995; 24: 30-6.
14. Rount PGJ, Rogers SN, Chapman M, Ripplin W. A comparison of manual and automatic processing in general dental practice. *British Dent J* 1996; 181: 99-101.
15. Sewerin IP. Base and fog densities of fresh Ektaspeed Plus dental x-ray films. *Acta Odontol Scand* 1997; 55: 79-83.
16. Svenson B, Lindvall AM, Gröndhal HG. A comparison of a new dental x-ray film, Agfa Geveart Dentus M4 with Kodak Ektaspeed and Ultraspeed Dental x-ray films. *Dentomaxillofac Radiol* 1993; 22: 7-12.
17. Svenson B, Welander U, Shi XQ, Stamatakis H, Tronje G. A sensitometric comparison of four dental x-ray films and their diagnostic accuracy. *Dentomaxillofac Radiol* 1997; 26: 230-35.
18. Thunthy KH, Weinberg R. Sensitometric comparison of Kodak Ektaspeed Plus, Ektaspeed and Ultraspeed dental films. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 79: 114-6.
19. Thunty KH, Hashimoto K, Weinberg R. Automatic processing: Effect of temperature and time changes on the sensitometric properties of light sensitive films. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 72: 112-8.
20. Wakoh M, Farman AG, Kelly MS, Kuroyanagi K. Comparing the sensitometric properties of dental x-ray films. *JADA* 1995; 126: 341-44.