

# DIJİTAL PANORAMİK RADYOGRAFİDE MİLİAMPER (mA) SEVİYESİ AZALTIILMASININ SUBJEKTİF GÖRÜNTÜ KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

## EFFECTS OF THE REDUCTION OF MILIAMPER (mA) LEVELS ON SUBJECTIVE IMAGE QUALITY OF DIGITAL PANORAMIC RADIOGRAPHY

**İL KAY ÇELİK\***,

**TANSEV MIHÇIOĞLU†**,

**KAHRAMAN GÜNGÖR‡**,

**DİLŞAT ALASYA‡**

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, dijital panoramik radyografide miliamper (mA) seviyesi azaltılmasının subjektif görüntü kalitesi ve diagnostik performans üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Trophy OP100 dijital panoramik makineyle 45 hastadan ikişer tane dijital panoramik görüntü elde edildi. İlk görüntüler, makinenin standart ayarları kullanılarak çekildi. İkinci görüntülerde mA seviyesi % 36, % 68, % 80 oranında azaltıldı. Elde edilen tüm görüntüleri değerlendirmek için panoramik radyografilerde görülen 15 anatomik bölge ve 8 patolojik bulgu belirlendi. Kaydedilen görüntüler, 3 hekim tarafından 5 nokta skalasına göre skorlandı. Anatomik bölge ve patolojik bulgu skorları tek yönlü varyans analizi ile istatistiksel olarak analiz edildi. Azaltılmış mA seviyelerinde elde edilen tüm dijital görüntülerdeki anatomik bölge skorları, standart ayarlarda çekilen görüntülere göre daha düşük bulundu. Patolojik bulgu skorlarında anlamlı bir farklılığa rastlanmadı. Azaltılmış mA seviyelerinde elde edilen görüntülerde subjektif görüntü kalitesi daha düşük olmasına karşın, diagnostik performans yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi. Sonuçta, mA seviyesi % 36-68 oranında düşürüldüğünde görüntü kalitesinde önemli bir kayıp olmadığı anlaşıldı. Ancak mA seviyesi % 80 oranında düşürülerek elde edilen görüntülerin teşhis için yetersiz olduğu belirlendi.

**Anahtar kelimeler** : Dijippan, doz azalması.

### SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the effect of reduction of the mA levels in digital panoramic radiography on subjective image quality and diagnostic performance. Two digital panoramic images were obtained with Trophy OP100 digital panoramic machine of 45 patients. The first images were taken with the standard exposure settings. The mA levels were reduced at the rates of 36 %, 68 % and 80 % for the second images. For the assessment of all obtained images, 15 anatomical regions and 8 pathological findings were determined in panoramic radiographs. The recorded images, were scored according to a 5 point scale by three clinicians. The score of anatomical regions and pathological findings were statistically analyzed with one way ANOVA test. The score of anatomical regions of all digital images obtained at reduced mA levels were found lower when compared to the images taken at standard settings. No significant difference were encountered for pathological findings. Although images obtained at reduced mA levels had poor image quality no significant statistical difference was found in diagnostic performance. In conclusion, when the mA levels were reduced at the rates of 36-68 %, no significant loss of image quality was found. However, when the mA levels were reduced at the rate of 80 %, the obtained images were determined to be inadequate for diagnosis.

**Key words** : Digippan, dose reduction.

\* Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Bilim Dalı, Dt.

† Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Prof. Dr.

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

## GİRİŞ

Dijital görüntüleme, intraoral radyografide önemli gelişmeler sağlamıştır<sup>19,20</sup>. Bu sistemlerde film banyosundan kaynaklanan problemler ortadan kaldırılmaktadır. Dijital görüntülerin önemli avantajlarından birisi, görüntünün diagnostik performansını geliştirmeye izin vermesidir<sup>10,11</sup>. Dijital intraoral radyografi sistemleri ile alınan doz, E speed filmlerin kullanıldığı konvansiyonel radyografilere göre bilgisayarlı dental radyografide (Computed Dental Radiography= CDR) % 90, RVG, VIXA ve DIGORA'da % 80, Sensa-ray'da % 60 oranında daha azdır<sup>5,14,15</sup>.

Diş hekimliğinde panoramik radyografiler, mak-sillofasiyal kompleksin incelenmesinde geniş ölçüde kullanılmaktadır. Panoramik radyografilerin önemli avantajlarından biri, full-mouth intraoral radyografilere göre radyasyon dozunun daha az olmasıdır<sup>1</sup>. Diş hekimliğinde dijital görüntüleme, ilk olarak intraoral radyografide kullanılmıştır; ancak son yıllarda fosfor depolama reseptörleri ve CCD (Charge Coupled Device) teknolojisini kapsayan dijital panoramik radyografi sistemleri kullanılmaktadır<sup>2,3,4</sup>.

Dijipan, Trophy OP100 (Instrumentarium, Finlandiya) panoramik cihazın bir reseptör modifikasyonudur ve dar iki boyutlu dedektörler (CCD) kullanarak dijital panoramik görüntüler oluşturur. Bu sistemdeki CCD dedektörleri, kontrollü şarj taşıma hareketiyle konvansiyonel film bazlı görüntü elde etme sistemine benzer şekilde çalışmaktadır<sup>7</sup>.

Dijipan CCD matriksinin piksel boyutu 104 $\mu$ m 104 $\mu$ m ve 1244x63 olup, hassas görüntüleme alanı 129.4x6.6 mm'dir. Sıkıştırılmamış görüntü matriksi 265mmx129mm de 2550x1244'tür. Dosyalanabilen görüntü boyutu, sıkıştırma olmadan 3 Mbyte, sıkıştırma ile 220 Kbyte kadardır. İşinleme sırasında görüntü, devamlı olarak doğrudan ekran üzerinde izlenir. Elde edilen görüntüler, zoom modu sayesinde dört defa büyütülebilir. Görüntü üzerindeki mesafeler, hem doğru hem eğri çizgiler boyunca ölçülebilmektedir<sup>4</sup>.

Trophy OP 100, standart panoramik projeksiyonlar için değişik mA (2-16) ve kV (57-85 $\pm$ 5) ayarları ile, 17.6 sn ışınlama süresi olan yüksek frekanslı, software kontrollü bir dental panoramik makinedir. Total filtrasyonu 2.5 mm alüminyum eşdeğeridir. Trophy OP 100 cihaz ile dijital görüntü elde etmek için standart film kaseti, Dijipan reseptörüyle değiştirilmektedir<sup>10</sup>.

Daha önceki çalışmalarda dijital panoramik radyografide görüntü kalitesinde kayıp olmaksızın doz azalması sağlanabileceği gösterilmiştir<sup>13,15,18</sup>. Hassfeld ve arkadaşları<sup>8</sup>, konvansiyonel panoramik sistemle CCD bazlı bir makine olan Orthophos DS'i (Siemens AG, Bensheim, Almanya) karşılaştırdıkları klinik bir çalışmada % 40 oranında doz azalması sağladıklarını bildirmektedirler. Dula ve arkadaşları<sup>2</sup>, aynı sistemi deneysel olarak değerlendirmişler ve diagnostik kalite kaybı olmadan % 43 oranında doz azalması sağlamışlardır. Diğer dijital panoramik sistemler için standart ekspozur ayarlarında yapılan değişikliklerle % 70'den fazla doz azalması sağlanabileceği bildirilmektedir<sup>4</sup>.

Bu çalışmanın amacı, Dijipan kullanılarak kV (kilovolt) sabit tutulup, mA (miliamper) seviyesinin çeşitli oranlarda düşürülmesiyle görüntü kalitesi ve diagnostik performansı değerlendirmektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya panoramik radyografi gereken, sistemik yönden sağlıklı 23 kadın ve 22 erkek olmak üzere toplam 45 hasta dahil edildi. Hastalara çalışma konusunda bilgi verilerek onayları alındı. Hastalar 15'er kişilik 3 gruba ayrılarak her bir hastadan, biri firmanın önerdiği diğeri ise azaltılmış ekspozurde olmak üzere ikişer dijital panoramik görüntü elde edildi. Birinci görüntüler, üretici firmanın önerdiği 60 kV ve 10 mA olarak her grupta sabit tutulurken, ikinci görüntüler 1. grupta 60 kV, 6.4 mA, 2. grupta 60 kV, 3.2 mA, 3. grupta ise 60 kV, 2.0 mA olmak üzere mA seviyeleri yaklaşık % 36, % 68 ve % 80 oranlarında düşürülerek elde edildi. İkinci görüntülerdeki mA seviyesi ayarlaması yapılırken, Dijipan sisteminin içindeki premolar, molar ve anterior dişlerin görüntülenmesinde kullanılan programlar seçildi.

Görüntü elde etme sırasında hastalar pozisyonlandırılırken, makinede hastanın yüzüne denk gelen horizontal ve vertikal ışıklar kullanıldı ve zemin üzerinde hastaların ayaklarının geleceği bölgeye bir çizgi çizildi. Tüm görüntüler tek radyolog tarafından çekildi. Elde edilen görüntüler, görüntü kalitesi ve diagnostik performans açısından değerlendirildi. Görüntü kalitesi, en az üç yıl klinik deneyimi olan üç hekim tarafından görüntü kalitesi değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan 5 nokta skalasına göre değerlendirildi.

Bu skalaya göre;

- 1=mükemmel,  
 2=kabul edilebilir den daha iyi,  
 3=kabul edilebilir,  
 4=kabul edilebilir den kötü,  
 5=teşhis için yetersiz görüntüleri ifade etmekteydi.

Değerlendirme için panoramik radyografilerde görülen kondiler proces, koronoid proces, mental foramen, anterior nazal spin, nazal septum, inferior konka, maksiller sinüs, zigomatik ark, zigomatik kemik, periapikal lamina dura, periodontal ligament aralığı, maksiller sinüs tabanı, eksternal oblik ridge, interdental septum olarak 15 anatomik bölge seçildi. Elde edilen 45 görüntü çiftinde belirlenen anatomik bölgeler değerlendirilerek, 5 nokta skalasına göre skorlandı.

Çalışmanın ikinci bölümünde diagnostik performans, 41 görüntü çiftinde görülen 8 patolojik bulguya göre (çürük, periapikal kist, alveoler kemik kaybı, taşkın veya eksik kanal dolgusu, kök artığı, uyumsuz kron veya köprü kenarları, gömülü diş, kondil fraktürü) yine 5 nokta skalası kullanılarak skorlandı.

### İstatistiksel Analiz

Kilovolt (kV) sabit tutulup, miliamper (mA) seviyesi azaltılmasının, subjektif görüntü kalitesi ve diagnostik performans üzerindeki etkisi tek yönlü varyans analizi kullanılarak analiz edildi. Bu analiz için, anatomik bölgelerdeki subjektif görüntü kalitesini değerlendirirken hastalardan alınan 45 görüntü çiftinin skorları, diagnostik performans değerlendirirken patolojik bulguların izlendiği 41 görüntü çiftinin skorları değerlendirildi.

Test sonucunda gruplar arasında farklılıklar olduğu belirlenerek, farkın kaynağını tespit etmek için çoklu karşılaştırma testleri uygulandı. 1. ve 2. hasta grupları (1. grup: 60 kV, 6.4 mA ve 2. grup: 60 kV, 3.2 mA) arasında fark bulunamazken, 3. hasta grubunun (60 kV, 2.0 mA) görüntülerinin anlamlı bir farklılık gösterdiği görüldü. ( $p < 0.05$ )

### BULGULAR

Anatomik bölgelerdeki subjektif görüntü kalitesini değerlendirmek için mA seviyesinin % 36 oranında düşürüldüğü 1. hasta grubunda (60 kV, 6.4 mA), görüntü kalitesi azalmasına rağmen, görüntü kalitesi değerlerinin tamamının kabul edilebilir ve kabul edi-

lebilir den iyi sınırlarda kaldığı görülmüştür. mA seviyesinin % 68 oranında düşürüldüğü 2. hasta grubunda (60 kV, 3.2 mA), görüntü kalitesinin azalarak, görüntü kalitesi değerlerinin büyük bir bölümünün kabul edilebilir olduğu izlenirken, mA seviyesinin % 80 oranında düşürüldüğü 3. hasta grubunda (60 kV, 2.0 mA) ise değerlerin tamamına yakını kabul edilebilir den kötü ve teşhis için yetersiz bulundu.

Diagnostik performansı değerlendirmek için patolojik bulguların görüldüğü görüntü çiftlerinde mA seviyesinin % 36 oranında düşürüldüğü 1. hasta grubu (60 kV, 6.4 mA) ve % 68 oranında düşürüldüğü 2. hasta grubunda (60 kV, 3.2 mA) görüntü kalitesi azalmasına rağmen, değerlerin tamamının kabul edilebilir ve kabul edilebilir den iyi sınırlarda kaldığı görüldü. mA seviyesinin % 80 oranında düşürüldüğü 3. hasta grubunda (60 kV, 2.0 mA) ise değerlerin tamamına yakını kabul edilebilir den kötü ve teşhis için yetersiz bulundu.

### TARTIŞMA

Son yıllarda artan radyasyon riski nedeniyle toplumun maruz kaldığı iyonize radyasyonun düşük seviyelere indirilmesi önem kazanmaktadır<sup>10,12</sup>. Konvansiyonel görüntüleme 1980'lerde, özellikle eser elementlerin kullanıldığı yüksek duyarlılıkta screenlerin kullanılmaya başlanmasıyla panoramik radyografide hastanın maruz kaldığı radyasyon dozunun azaltıldığı gösterilmiştir<sup>6,17</sup>. Skoczylas ve arkadaşları<sup>17</sup>, ışınlanan anatomik bölgeye bağlı olarak kritik organların maruz kaldığı radyasyon dozunun % 40-50 oranında azaltılabileceğini göstermişlerdir. Hayakawa ve arkadaşları<sup>9</sup>, 80 kVp ve üzerinde, eser elementlerin kullanıldığı screenler sayesinde hassasiyet artışı nedeniyle doz azalması sağlanabileceğini bildirmektedirler.

CCD reseptörlerinin yüksek duyarlılığı sayesinde dijital intraoral radyografide alınan radyasyon dozu azaltılabilmektedir<sup>13,14</sup>. Benzer şekilde ekstraoral dijital radyografide yüksek duyarlılıkta film-screen kombinasyonları kullanılmasıyla doz azalması sağlanabilmektedir<sup>16</sup>.

Farman ve arkadaşları<sup>3</sup>, Dijipan panoramik sistemle film bazlı sistemler karşılaştırıldığında, subjektif görüntü kalitesinde önemli bir kayıp olmadan radyasyon dozunun % 70 oranında azaltılabildiğini göstermişlerdir. Aynı araştırmacılar OP100 Dijipan ile yaptıkları in-vitro bir çalışmada üretici firmanın öner-

diği standart ayarlamalar dışında yaptıkları çeşitli ekspojur ayarlamaları sayesinde teşhis için yeterli görüntüler elde edilerek, alınan dozun % 70-77 oranında azaltılabileceğini bildirmişlerdir<sup>4</sup>. Bizim Dijipan OP100 panoramik cihazla yapmış olduğumuz bu in-vivo çalışmada, mA seviyesinin % 36 ve % 68 oranlarında düşürülerek elde ettiğimiz görüntülerde, görüntü kalitesinde önemli bir kayıp olmadığı, ancak mA seviyesinin % 80 oranında düşürdüğümüz görüntülerin teşhis için yetersiz olduğu bulunmuştur.

Öte yandan diğer bir dijital panoramik sistem olan Orthophos DS ile, konvansiyonel panoramik radyografiye oranla % 40-43 oranında doz azalması sağlanmaktadır<sup>8</sup>. Orthophos DS panoramik cihaz, içerdiği programlar açısından Dijipan'dan farklılıkları olan bir sistemdir. Bu sistemde standart ayarlar dışında yapılan ekspojur ayarlamaları ile alınan dozun % 50 den daha fazla oranda azaltılabileceği belirtilmektedir<sup>1</sup>.

Birçok vakada standart olmayan değerlendirme kriterleri kullanıldığı için dijital panoramik makineleri karşılaştırmak zordur. Dijital görüntüleme ünitesinin karakteristikleri hem fiziksel parametreleri hem de subjektif gözlemci performansını kapsamalıdır. Klinik çalışmalarda radyograflerin kalitesini değerlendirmede anatomik kriterlerin kullanılması birçok yayında incelenmiştir<sup>6</sup>. Bizim çalışmamızda da mandibulada kondiler proces, koronoid proces, eksternal oblik ridge, foramen mentale; maksillada anterior nazal spin, nazal septum, inferior konka, maksiller sinüs, maksiller sinüs tabanı, zigomatik ark, zigomatik kemik; den-toalveoler bölgelerde periapikal lamina dura, periodontal ligament aralığı ve interdental septum gibi anatomik yapılar incelenmiştir.

Bu klinik çalışmada Dijipan ile mA seviyelerini düşürerek sağlanan doz azalmasının, görüntü kalitesi ve diagnostik performans üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Dula<sup>2</sup> ve Habfeld<sup>7</sup>, ya sadece kV ayarını ya da hem kV hem mA ayarlarını değiştirerek doz azalması sağladıklarını bildirmişlerdir. Dula ve arkadaşları<sup>2</sup>, dozun mA seviyesini düşürerek azaltılması gerektiğini önermektedir. Bu nedenle bu çalışmada kV sabit tutularak mA azaltılmıştır. kV sabit tutulup, mA seviyesi % 36-68 oranında azaltılarak elde edilen görüntülerde subjektif görüntü kalitesi ve diagnostik performans açısından önemli bir fark bulunamazken, % 80 oranında azaltılarak elde edilen görüntüler yetersiz bulunmuştur. Bununla bir-

likte, mA seviyesi azaltılmış görüntülerde, görüntü kalitesi yönünden çürük, periapikal patoloji veya kırık kök artıkları gibi patolojik bulgularda, Dannewitz ve arkadaşlarının<sup>1</sup> çalışmasıyla uyumlu şekilde anlamlı bir bozulma izlenmemiştir.

Sonuç olarak dijital panoramik sistemler, konvansiyonel panoramik radyografiye karşılaştırıldığında maruz kalınan radyasyon dozunu önemli ölçüde azaltmakla birlikte, kV ve mA ayarlarında yapılacak ayarlamalarla görüntü kalitesinde kayıp olmaksızın alınan doz, bir miktar daha azaltılabilmektedir. Bu çalışma sonucunda Trophy OP 100 dijital panoramik cihaz ile kilovolt sabit tutulup miliamper seviyesi düşürülerek görüntü kalitesi ve diagnostik performans açısından yeterli görüntüler elde edilerek, % 68 oranında doz azalması sağlanabileceği söylenebilir.

Bu çalışmada kV sabit tutulup, mA seviyeleriyle ilgili ayarlamalar yapılarak doz azalması sağlanmıştır. İleri çalışmalarda mA sabit tutulup, kV ayarlamaları yapılarak ya da konvansiyonel panoramik sistemlerle dijital panoramik sistemlerin ekspojur ayarlamalarını karşılaştırmaya yönelik araştırmalar yapılabilir.

#### KAYNAKLAR

1. Dannewitz B, Hassfeld S, Eickolz P, Mühling J. Effects of dose reduction in digital panoramic radiography on image quality. *Dentomaxillofac Radiol* 31: 50-55, 2002.
2. Dula K, Sanderink G, van der Stelt PF, Mini R, Buser D. Effects of dose reduction on the detectability of standardized radiolucent lesions in digital panoramic radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 86: 227-233, 1998.
3. Farman AG, Farman TT. Extraoral and panoramic systems. *Dent Clin North Am* 44: 257-272, 2000.
4. Farman TT, Farman AG, Kelly MS, Firriolo FJ, Yancey JM, Stewart AV. Charge-coupled device panoramic radiography: effect of beam energy on radiation exposure. *Dentomaxillofac Radiol* 27: 36-40, 1998.
5. Farman AG, Scarfe WC, Schick DB, Rumack PM: Computed dental radiography. Evaluation of a new charge-coupled-device-based intraoral radiographic system. *Quintessence Int* 26: 399-404, 1995.
6. Gratt BM, White SC, Packard FL, Peterson AR. An evaluation of rare-earth imaging systems in panoramic radiography. *Oral Surg* 58: 475-482, 1984.
7. Habfeld S, Ziegler C, Mühling J. Kann die digitale Panoramachichtöntgentechnik das filmbasierte Verfahren ersetzen? *Zahnartzl Welt* 106: 510-514, 1997.

8. Hassfeld S, Zöller J, Wiedenmann R, Mühling J. The new Siemens Orthophos digital dental panoramic radiography system. In: Lemke HU, Inamura K, Jaffe CC, Vannier MW(eds). Computer Assisted Radiology CAR∞95 Berlin: Springer-Verlag, pp1002-1007, 1995.
9. Hayakawa Y, Kobayashi N, Kousuge Y, Fujimori H, Harada K, Kuroyanagi K. Absorbed doses reduced by the use of rare-earth intensifying screens in rotational panoramic radiography with constant potential generator. Oral Radiol (Japan) 9: 49-55, 1993.
10. Kashima I. Computed radiography with photostimulable phosphor in oral and maxillofacial radiology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 80: 577-598, 1995.
11. Moystad A, Svanes DB, Risness S, Larheim TA, Grondahl H-G. Detection of approximal caries with a storage phosphor system. A comparison of enhanced digital images with dental x-ray film. Dentomaxillofac Radiol 25: 202-206, 1996.
12. Mc David Wd, Welander U, Dove BS, Tronje G. Digital imaging in rotational panoramic radiography. Dentomaxillofac Radiol 24: 68-5, 1995.
13. National Research Council Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiations. Health effects of exposure to low levels of ionizing radiation. BEIR V. Washington, DC: National Academy Press, 1990.
14. Nelvig P, Wing K, Welander U. Sens-a-Ray, a new system for direct digital radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 74: 818-823, 1992.
15. Ramesh A, Tyndall DA, Ludlow JB. Evaluation of a new digital panoramic system: A comparison with film. Dentomaxillofac Radiol 30: 98-100, 2001.
16. Sanderink GCH. Imaging new versus traditional technological aids. Int Dent J 43: 335-342, 1993.
17. Skoczylas LJ, Preece JW, Langlais RP, McDavid WD, Waggener RG. Comparison of x-radiation doses between conventional and rare-earth panoramic techniques. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 68: 776-781, 1989.
18. Tokuoka O, Hayami A, Sumida A, Fuchihata H, Nakamura T, Hattori M. Development of panoramic radiography using a photon counting x-ray sensor Dent Radiol 36: 84 (abstr. in Japanese), 1996.
19. Wenzel A. Digital radiography and caries diagnosis. Dentomaxillofac Radiol, 27: 3-11, 1998.
20. Wenzel A, Grondahl H-G. Direct digital radiography in the digital office. Int Dent J 45: 27-34, 1995.

**Yazışma adresi**

Dt. İlkay ÇELİK,  
Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi  
Oral Diagnoz ve Radyoloji Bilim Dalı,  
Emek 8. Cad. 06510, ANKARA  
Tel: 0312 212 62 20/354 Fax: 0312 223 92 26  
e-mail: dtilkay@hotmail.com