

# DERLEME

## Dijital Dental Fotoğrafçılık I

Faraz Heravi(0000-0003-3510-3088)<sup>a</sup>, Işıl Çekiç Nagaş(0000-0002-2768-7207)<sup>a</sup>

Selcuk Dent J, 2022; 9: 934-942 (Doi: 10.15311/selcukdentj.1072712)

Başvuru Tarihi: 13 Şubat 2022  
Yayına Kabul Tarihi: 15 Nisan 2022

### ÖZ

#### Dijital Dental Fotoğrafçılık I

Ağız içi ve ağız dışı çekilen standart fotoğraflar diş hekimleri için büyük önem arz etmektedir ve bu fotoğrafların arşivlenmesi paha biçilemez kayıtlar olarak değerlendirilebilmektedir. Dental fotoğraflar; bilimsel dergi ve yayınlarda kullanabilmeleri, renk seçimi, hekim ile teknisyen arasındaki iletişimde, teşhis ve tedavi planlanmasında, adli tıp ve malpraktis vakalarında kullanılabilirler. Diş hekimleri dijital kamera kullanımını öğrenmeli ve basit teknikler kullanarak, ağız içi ve ağız dışı standart fotoğrafları çekebilmeleri için kendilerini eğitmeli ve bu konuda sürekli denemeler yaparak geliştirmelidirler. Tedavi öncesi ve sonrasındaki durumu gösterebilmek için ve hatta oluşan değişiklikleri vurgulamak için ilk başvurulması gereken araçlardan biri dijital fotoğraflardır. Bu makalede diş hekimliği alanında dijital fotoğrafların önemi, kullanım alanları bakımından gereken ekipmanlar, kameraya bağlı bölümler ve olası hatalar ele alınmıştır.

#### ANAHTAR KELİMELER

Dental, Fotoğraf, Prostodonti

### ABSTRACT

#### Digital Dental Photography I

Standard photographs taken intra-oral and extra-oral are have great importance to the dentist and archiving these photographs can be considered as invaluable records. Dental photos; They can be used in scientific journals and publications, color selection, communication between physicians and technicians, diagnosis and treatment planning, forensic medicine, and malpractice cases. Dentists should learn the use of digital cameras and train themselves to take standard intraoral and extraoral photographs using simple techniques and develop them by constantly experimenting in this regard. Digital photographs are one of the first tools to be used to show the situation before and after treatment, and even to highlight the changes that occur. In this article, the importance of digital photos in the field of dentistry, the equipment required in terms of usage areas, the parts connected to the camera and possible errors are discussed.

#### KEYWORDS

Dental, Photography, Prosthodontics

## GİRİŞ

### Fotoğrafın Tanımı ve Tarihçesi

Optik görüntüleme ve bazı bilimsel prensipler kullanılarak, nesnelerin düzlemsel görüntülerini yansıtmak veya belgelemek, fotoğrafçılık olarak nitelendirilmektedir. Fotoğraf: Yunanca *Photos* "ışık" ve *Graphos* "çizmek" sözcüklerinin birleşmesinden oluşan terimdir. Farklı görüntüleme yöntemleri ve tekniklere göre; resim fotoğrafçılığı, film fotoğrafçılığı ve televizyon fotoğrafçılığı olarak farklı dallara ayrılmaktadır. Fotoğrafçılığın buluşu ile anlam kazanan resim fotoğrafçılığı, fotoğrafçılığın geleneksel tanımıdır ve gerçek hayatı kaydetmek ve yansıtmak için kamera kullanılarak fotoğraflamaktır. Resim fotoğrafçılığı ile elde edilen sonuç, genellikle "fotoğraf" veya "görüntü" olarak nitelendirilmektedir.<sup>1,2</sup>

Fotoğrafçılığın tarihçesine bakıldığında, "camera obscura" ve "camera lucida" Rönesans zamanından beri kullanılmaktaydı. 1802 yılında İngiltere'de Thomas Wedgwood ve Sir Humphry Davy, gümüş nitrat solüsyonuna emdirilen beyaz bir kağıtta küçük objeleri fotoğraflamaya çalışmıştır, fakat bu fotoğraflar kalıcı olmamıştır. Joseph Nicéphore Niepce (1765-1833) ilk olarak fotoğrafı sabitleyebilen (fiksasyon) kişi olarak bilinmektedir. 1826'da Chalon-sur-Saone yakınlarında, Gras'taki çatı penceresinden alınan fotoğraf, sekiz saat

boyunca pozlama yapılarak elde edilmiştir. Bu fotoğraf tarihte çekilen ilk fotoğraf olarak bilinir ve "heliograf" olarak adlandırılmaktadır.<sup>2</sup>

Fotoğrafçılık ilk olarak, 7 Ocak 1839'da Paris Bilimler Akademisinde Louis J. M. Daguerre tarafından dünyaya sunulmuştur. Aynı yıl içinde, New Yorklu diş ekipmanları üreticisi Alexander S. Wolcott, Daguerre konseptinden yola çıkarak ilk kamerayı tasarlamış ve patentlemiştir.<sup>2</sup>

Tarihsel olarak bakıldığında dental fotoğrafların kullanımı ise, ortodonti alanı ile sınırlı kalmıştır. Restoratif diş hekimliğinde de dental fotoğrafların alınmasına ihtiyaç vardır ve dijital dental fotoğraflar estetik dental prosedürlerin gelişmesinde oldukça önemlidir. Ayrıca, estetik uygulamalar için oldukça gerekli ve etkili bir araçtır. Günümüz diş hekimliğinde, dental fotoğrafların kullanımı oldukça yaygınlaşmaktadır.<sup>3</sup>

### Fotoğraf Makinelerinin (Kameraların) Sınıflandırılması

Piyasada geleneksel ve dijital kameralar mevcuttur. Geleneksel film kameraları için iki tür sınıflandırma vardır; biri film ebadına göre, diğeri ise kameranın yapısı ve vizörün mekanizmasına göre. Dijital kameralar için oldukça fazla sınıflandırma vardır ve oldukça karmaşıktır.

<sup>a</sup> Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Ankara, Türkiye

### Dijital Kamera Sınıflandırmaları:

#### Kameranın Yapısına Göre Sınıflama:

- Dijital SLR (Single lens reflex) kamera. (Tek objektif yansımali)
- Elektronik vizörlü dijital kamera
- Kompakt dijital kamera (Point-and-shoot)

#### Kamera Sensörünün Boyutuna Göre Sınıflama:

- Medium format (orta format) 102x127 mm
- Full frame 36x24 mm (Tam çerçeve)
- APS-c (Advanced Photo System Type c - Gelişmiş Fotoğraf Sistemi tip-c) 22.5x15 mm (canon)
- 4/3 Formatlı dijital kamera 17.3x13 mm

#### Kamera Sensörünün Tipine Göre:

- CCD (Charge Coupled Device – Yük Birleştirme Aygıtı)
- CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor - Üstün Metal Oksit Yarı İletken)

#### Kameranın Lensine Göre Sınıflama:

- Değiştirilebilen lens
- Sabit lens
- Süper büyütme (zoom) lensli kamera <sup>1,3-5</sup>

#### Kullanım Özelliklerine Göre Kameralar:

- Profesyonel kameralar
- Yarı profesyonel kameralar
- Amatör kameralar

Yarı profesyonel kameraların daha ucuz olması ve kullanım kolaylığı, ilk başta cazip gelebilir. Ancak, bazı yönlerden profesyonel makinelerle nazaran bazı kısıtlamaları vardır. Fotoğraf çekerken tam kontrolün olmaması, ağız içi fotoğrafçılık için ideal olmayan flaş konumları, makinenin üzerindeki lense bağlı makro fotoğraf çekerken oluşan distorsiyonlar, odaklamak için kontrol eksikliği ve makinenin manuel modunun olmaması sayılabilmektedir.<sup>6,7</sup>

#### Dijital kameranın komponentleri

- Kamera gövdesi
- Mercek
- Flaş

Yüksek kalitede bir klinik fotoğraf elde edebilmek, uygun ekipmanların kullanılmasını gerektirmektedir. Geleneksel ve dijital kamera sisteminin temel bileşenleri benzerdir; kamera gövdesi, lens (mercek) ve flaş sistemini içermektedir. Objektifler, ağız içi fotoğraf çekimi için flaş ile desteklenen ışığı kameranın içine odaklamaktadırlar. Kamera gövdesi ise, görüntünün oluşturulmasından görevlidir.<sup>6</sup>

#### Kameraya Bağlı Bölümler

- Lens (mercek)
- Flaş ve flaş tipleri
- Kamera gövdesi
- Diyafram

- Enstantane
- Vizör
- Ayar düğmeleri
- ISO
- Odak uzaklığı
- Alan derinliği
- Piksel

#### Objektif (Lens)

Kompakt kameraların değiştirilemeyen objektifleri bulunmaktadır. Genellikle bu kameraların lensleri büyütme (zoom) kabiliyetine sahiptirler. Düşük ağırlıklı olmaları ve küçük olmaları avantajlarından sayılabilmektedir. Özellikle dış hekimliğinde kullanımları, görüntü kalitesi ve netliğinin istenilen seviyede olmaması nedeni ile önerilememektedir.

Yarı profesyonel ve profesyonel makinelerde, 10mm ile 600mm arasında değişen odak uzaklığına sahip objektifler kullanılabilmektedir. Objektif seçerken sabit odaklı (prime) objektifleri tercih etmek daha doğru bir karar olacaktır. Sabit odaklı objektiflerin odak uzaklığı sabittir ve zoom lensleri gibi büyütme kabiliyetleri yoktur. Sabit odaklı lensler, daha kaliteli mercek ve camlardan imal edildikleri için görüntü kalitesi en iyi olan lenslerdir. Sabit odaklı lenslerin kullanılmasının bir diğer avantajı ise; maksimum diyafram değerlerinin diğer sıradan lenslere göre daha çok olması ve bunun sonucunda daha düşük ışıkta daha iyi performans sergileyerek daha hızlı olmasının sağlanmasıdır.

Zoom lensleri, sabit odaklı lenslerle karşılaştırıldığında; görüntüler daha az keskinliğe, renk sapmalarına (chromatic aberration) ve fotoğraf karesinin köşelerindeki görüntünün parlaklığının azalması (Vignetting) sebep olabilir, ancak kullanımları büyük kolaylık sağlamaktadır. Bu objektiflere ek olarak; makro, tilt-shift ve balıkgözü objektifleri de üretilmektedir.<sup>8</sup>

#### Flaş

İyi kalitede bir fotoğraf elde edebilmek için, ışıklandırma en önemli unsurlardan biridir. Ağız ortamındaki karanlık alanların aydınlatılması için, flaş kaynağına ihtiyaç vardır. Ayrıca flaş kullanımının diğer bir avantajı; istenilen enstantane süresinin, diyafram ve ISO değerlerinin ayarlanmasına yardımcı olmasıdır.<sup>6,8</sup>

#### Halka (Ring) flaş:

Halka şeklinde objektifin etrafında ve önünde bulunmaktadır. Fotoğraflanacak olan nesnenin ve çevresindeki alanların eşit şekilde aydınlatmasını sağlamaktadır. Ancak bu tür flaşların en büyük dezavantajı, homojen aydınlatma yaptığı için gölgelerin kaybolmasına sebep olabilmektedir ve bunun sonucunda düz bir fotoğraf elde edilmiş olmaktadır. Dış hekimleri ve teknisyenlerin; dişlerin kontur ve şekillerini net anlayabilmeleri için fotoğraftaki gölgeleri görmeleri gerekmektedir. Bu nedenle, estetiğin önemli olduğu ön bölgenin fotoğrafını

fotoğraftaki gölgeleri görmeleri gerekmektedir. Bu nedenle, estetiğin önemli olduğu ön bölgenin fotoğrafını çekerken, halka flaş kullanılmamalıdır.<sup>6,9-12</sup>

### İkiz (Twin) flaş:

İki farklı şekilde ikiz flaş sistemi bulunmaktadır. Birincisinde, ikiz flaşlar objektifin etrafında bir halkaya bağlanmaktadır. Bu halka lensin önüne monte edilmektedir. İkinci sistemde ise flaşlar, hareket edebilen ve objektife bağlanmayan kollara bağlanmaktadır.

Renklerini, morfolojik özelliklerini, yüzey dokusunun ve yüzeyin translusensisini daha iyi oluşturmaları, ikiz flaş kullanımının avantajı sayılabilmektedir.<sup>6,10,13</sup>

### Kamera gövdesi (Body):

Avantaj ve dezavantajlarını göz önünde bulundurarak kamera gövdesine göre kameralar, iki ana sınıfa ayrılabilir: Kompakt ve profesyonel kameralar

Kompakt kameralar da iki gruba ayrılabilir: point-and-shoot ve yarı profesyonel kameralar.<sup>7,9,10</sup>

### Diyafram:

Diyafram, mercekte bulunan ve merceğin içinden geçen ışığı, açılıp kapanarak kontrol edebilen açıklıktır. Diyafram açıklığı ne kadar büyük olursa, fotoğraf makinesine ulaşan ışık o kadar fazla olur ve görüntü daha parlak görünür. Diyafram açıklığı ne kadar küçük olursa, fotoğraf makinesine ulaşan ışık o kadar az olur ve görüntü daha karanlık olur.

Diyafram açıklığı f-stop değeri ile ifade edilmektedir. Maksimum açıklık olan 1.4, 2.8, 4, 5.6, 8, 11, 16, 22, 32 ve minimum açıklık olan 36'ya kadar numarandırılmaktadır.<sup>4,8,9,14</sup>

### Obtüratör (Shutter) ve Enstantane:

Fotoğraf makinesinin dijital algılayıcısının önünde bulunan bir perde sistemidir. Açık kalma süresi artırılıp azaltılarak görüntünün dijital algılayıcıya ulaştığı pozlama süresi değiştirilmektedir. Enstantane, kelime anlamı olarak "zaman aralığı" demektir ve sensöre düşecek ışığın süresini kontrol etmektedir. Saniyenin katları veya bölümleri olarak ifade edilir. 1/1, 1/2, 1/30, 1/125, 1/250, 1/1000 gibi. Dental fotoğrafçılıkta enstantane süresi 1/200 saniyede sabitlenmektedir. Bu sayı, küçük hareketleri dondurmak, kamera sarsıntısını önlemek ve sensöre izin verilen ışığı en üst düzeye çıkarmak için en iyi ayardır.<sup>3,8,14,15</sup>

### Vizör (Bakaç):

Kameranın modeline göre üç farklı vizör bulunabilmektedir.

1.Sıvı Kristal Ekran (LCD – Liquid Crystal Display): En basit deyimle bu tür kameraların vizörü bulunmamaktadır. Netleme ve fotoğraf çekme işlemi, kameranın arkasında bulunan LCD ekrandan yapılmaktadır.

2.Elektronik Vizör (EVF – Electronic Viewfinder): DSLR'deki gibi ayna ve prizma düzeneği yoktur. Görüntüyü oluşturacak ışık mercekten geçerek sensöre ulaşmakta, sensörde görüntü oluştuktan sonra elektronik olarak vizöre aktarılmaktadır.

3.Optik Vizör (OVF- Optical Viewfinder): DSLR makinelerde bulunan geleneksel vizördür. Işık mercekten ve aynadan geçerek göze ulaşmaktadır.<sup>8</sup>

### Ayar Düğmeleri

Bu makalede, CANON 5D mark IV kamera gövdesi kullanılmaktadır ve bu kameranın ayar düğmeleri hazırlanan resimlerdeki gibidir (Resim 1-3).



Resim 1.

Kameranın üst kısmındaki ayar düğmeleri



Resim 2.

Kameranın arka kısmındaki ayar düğmeleri



Resim 3.

Kameranın üst kısmındaki ayar düğmeleri

### ISO:

ISO (International Organization for Standardization - Uluslararası Standartlar Teşkilatı), kamera sensörünün ışığa duyarlılığını ifade etmektedir. Sayı ne kadar yüksek olursa, hassasiyet de o kadar büyük olur. Düşük ışıkta fotoğrafçılık için, daha yüksek ISO değeri seçilmektedir. Ancak daha yüksek ISO değeri, ışığı amplifiye ettiği için görüntüde gürültü (noise) oluşmasına sebep olmaktadır.<sup>8,10</sup>

### Odak uzaklığı

Optik merkez ile film arasındaki mesafedir. Milimetre cinsinden ifade edilmektedir. Lensler iki ana sınıfa ayrılmaktadır: 10 mm – 20 mm gibi kısa odak uzunluğa sahip lenslere “Geniş açılı lens (odak uzaklığı düşük olan lensler)” ve 150 mm – 300 mm odak uzunluğuna sahip lenslere “Tele objektif lens (telefoto lens)” denilmektedir. Merceğin büyütme oranı ve fotoğraflanacak olan alanın görüş açısı, odak uzaklığına bağlıdır. Telefoto lensler, fotoğraflanacak alanı çok yakınlaştıran ancak düşük görüş açısına sahip yüksek odak uzaklığına sahip lenslerdir. Odak uzaklığı düşük olan lensler ise, daha yüksek görüş açısına sahiptir.<sup>10,15</sup>

### Alan Derinliği

Görüntünün hangi bölümlerinin net odakta olacağını belirlemektedir.

Birkaç parametreye bağlıdır:

1. Diyafram, alan derinliği ile ters orantılıdır. Geniş bir alan derinliği elde etmek için (kesici ve azı dişlerin hepsinin net olması isteniyorsa), diyafram açıklığı küçük olacak şekilde (standart f/16 veya f/22) ayarlanmalıdır.

2. Alan derinliği ve fotoğraflanacak alana olan mesafe önemlidir. 10 m uzaklıktaki bir cismin fotoğrafındaki alan derinliği, cismin 5 m uzakta olması durumundakine göre iki kat daha fazladır.<sup>10,16</sup>

### Piksel

Fotoğrafi oluşturan noktaların her birine verilen isim pikseldir. Megapiksel, 1 milyon piksele verilen isimdir. Bir fotoğraftaki toplam nokta sayısı, fotoğrafın piksel değerini belirlemektedir.<sup>15</sup>

### Dijital Fotoğrafların Görüntü Formatları

DSLR fotoğraf makinelerin çoğunda; genellikle dört görüntü seçeneği bulunabilmektedir. Bunlar; JPEG (The Joint Photographic Experts Group - Birleşik Fotoğraf Uzmanları Grubu), TIFF (Tagged-Image File Format), PNG (Portable Network Graphics) ve RAW (Dijital format)'tır.<sup>3,9,17,18</sup>

### JPEG

Sıkıştırılmış bir görüntü formatıdır. Bilgisayar dosyası olarak jpg ilavesini almaktadır. Genellikle JPEG formatındaki kaydedilen görüntüler sıkıştırılarak kaydedilmektedir. Bunun sonucunda bilgi kaybı gerçekleşmektedir. JPEG formatı daha küçük, saklanması ve kopyalanması kolaydır, ancak görüntü ayrıntıları kaybolmaktadır ve fotoğraflar düzenlenmez (editing):

- Görüntü sıkıştırılmıştır.
- Görüntü her kaydedildiğinde kaliteyi kaybetmektedir.
- Görüntü için daha az depolama alanı gerekmektedir (orijinal boyutun 1 / 2'si ile 1 / 50'si).
- Görüntü işlenebilir, ancak her döndürmede yeni bir sıkıştırma oluşmaktadır.<sup>1,5,10,15</sup>

### TIFF

Sıkıştırma yapmadan çekim imkanı sağlayan bir resim formatıdır. Bu nedenle çok yer kaplar ve çekim sırasında işlem zamanı uzun olur, ancak görüntüde kalite kaybı olmaz. Özellikle dijital radyografların saklanması tercih edilen bir formattır. TIFF formatı, RGB (Red Green Blue - Kırmızı Yeşil Mavi), CMYK (Cyan, Magenta, Yellow Ve Key - Cam Göbeği, Eflatun, Sarı, Siyah), LAB gibi neredeyse tüm renk birimlerini destekleyebilmektedir.

- Görüntü tekrar kaydedildiğinde sıkıştırma oluşmamaktadır.
- Görüntü, orijinal boyutun yarısında azaltılmış depolama alanına ihtiyaç duyabilmektedir.
- Görüntünün kalitesi, baskı için çok iyidir.
- Görüntü işlenebilmektedir.<sup>3,10,15</sup>

### RAW

“Dijital fotoğrafların negatifi” olarak ta bilinmektedir. Ham görüntü formatıdır. Bir karedeki bütün noktaların ayrı ayrı renk değerlerinin kayıt edilmesiyle oluşturulmaktadır. Fotoğraf çekildikten sonra kaydedilen ham (raw formatı) görüntüler, enstantane ve diyafram dışında kalan bütün değerlerle oynanmasına olanak vermektedir.



- Orijinal veriler sıkıştırılmamış biçimde kaydedilmektedir.
- İşlenmemiş 35 mm filmin eşdeğerini temsil etmektedir.
- Özel görüntü işleme sonrası (post-processing) için yazılım gerekmektedir.
- Görüntü düzenlenebilir veya değiştirilebilir.
- Görüntü en yüksek kalitededir.
- Dosyaların boyutu çok büyüktür.<sup>10</sup>

### Dijital Dental Fotoğrafçılığın Klinik Uygulamaları:

Dijital dental fotoğrafçılığın temel amacı, ağız boşluğundaki klinik durumun gerçek görünümünü kaydetmektir. Dijital fotoğrafçılığın kullanımı, restoratif tedaviye başlamadan önce klinik bulguların fotoğrafı olarak belgelenmesi ile günümüzün modern diş hekimliği uygulamaları için standart haline gelmektedir.<sup>6,19,20</sup>

#### Dental fotoğraflar;

- Tanı ve tedavi planlamasında,
- Malpraktis davalarında hukuki delil olarak,
- Adli tıpta kimlik tespitinde,
- Profesyonel iş birliğinde,
- Laboratuvarla iletişimde,
- Vakaların bilimsel dergi ve kitaplarda yayınlanmasında,
- Sigorta firmalarının ihtiyacı için,
- Hasta ile hekim arasında tedavi seçeneklerinin karar verilmesinde ve hasta eğitimi için,
- Hasta motivasyonu amacıyla,
- Risk yönetiminde,
- Ölçüm işleminde,
- Kişisel gelişim ve tatmin olmak amacıyla,
- Pazarlamada (Marketing),
- Vakaların arşivlenmesinde,
- Renk seçiminde kullanılabilirler.

#### Tanı ve Tedavi Planlanması:

Tedavi öncesi değerlendirme sırasında dijital fotoğraf, paha biçilmez bir teşhis aracıdır. Hasta klinikte bulunmadığı zaman, klinisyen, uzman ve teknisyen hastanın durumunu görebilmektedir. Buna ilaveten, preoperatif dijital fotoğrafçılık, hastanın tedaviyi kabul etmesini etkileyen önemli bir tanı aracı olarak kullanılabilir. Ayrıca koruyucu diş hekimliği uygulamalarında da dental fotoğraflardan yardım alınabilir ve hastanın ihtiyaçlarına göre minimal invazif işlemler yapılabilir veya hiç işlem yapılmaması kararı, fotoğraflara bakılarak verilebilir.<sup>6,8,21,22</sup>

Çok sayıda dişin restorasyonun'da, kozmetik diş hekimliği veya implant uygulamalarında doğru çekilmiş bir fotoğraf serisi ile mevcut durumun değerlendirilmesi, başarılı bir sonuç elde etmek için ve tedavi sürecinde ortaya çıkabilecek sorunların giderilmesinde kullanılabilir. Komplike dental travmalarda bu fotoğraflardan yararlanarak, hasarın tipi ve etiyolojisi belirlenebilmektedir. Ancak klinik durumu komplike olmayan hastalarda, tedavinin seyrini belirlemede,

belirlemede, fotoğraflar yardımcı araç olarak kabul edilmektedir.<sup>6,23,24</sup>

#### Yasal Belgeleme:

Hastanın fotoğraflarının çekilmesi, tedavi öncesi klinik durumu ve yapılan tedaviler sonucu oluşan değişiklikleri belgelemek için kullanılabilir. Ayrıca potansiyel hukuki durumlar için fotoğraflar dosyalanmalıdır ve saklanması gerekmektedir. Medikolegal durumlarda (örneğin travma veya kazalarda) dikkat edilmesi gereken nokta, hastanın yüzündeki yaralara dişsel yaralanma da eşlik ediyorsa, hastanın hem yüzü hem de ağız içi bölgenin fotoğraflanmasıdır.<sup>6,8,12,25,26</sup>

#### Adli Vakalar:

İnsan kalıntılarının tanımlanması ve dişle ilgili travmanın (insan ısırlığı izleri gibi vakalarda) fotoğraflanması, gerçekleşen olayın incelenmesine yardımcı olabilmektedir.<sup>8</sup>

#### Profesyonel İş Birliği:

Görüntüler kullanılarak bir raporun ayrıntılarının hem doğru okunmasına hem de vurgulanmasına yaramaktadırlar. Karışıklık ve hataların oluşmasını önlemektedir.<sup>8,27</sup>

#### Laboratuvarla İletişim:

Birçok diş hekimi kronların ve veneerlerin doğru renk tonunu laboratuvara aktarabilmek için fotoğraf makinesi kullanılmaktadır. Aslında dişlerin görüntüleri kullanılarak dişlerin karakteristik özelliği ve anatomisi de doğru bir şekilde aktarılmış olmaktadır.

Dental fotoğrafçılığın daha karmaşık kullanım alanlarından biri, seramiklerin renk tonunun belirlenmesinde kullanılmalarıdır. Renk tonunun doğru belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken unsurlar olan kamera, bilgisayar ve yazıcı her zaman kalibre edilmelidir. Fotoğraflar, RAW formatında çekilmeli ve beyaz dengesi (White Balance) ayarı için, fotoğraf çekilirken fotoğraf karesinde gri kartla birlikte fotoğraflanmalıdır.<sup>8</sup>

İnsizal kenardaki minenin translusensi ve opaklığı fotoğrafta tespit edilebilmektedir. Siyah beyaz fotoğraf çekerek, diş yüzeyinin yapısı hakkında fikir sahibi olunabilmektedir. Restorasyonun insizal kenarı ile alt çene ve yatay çizgi arasındaki ilişki saptanabilmektedir. Ayrıca restorasyonun ilk ve son halini karşılaştırılarak yapılan hatalar gözden geçirilebilir ve hekim ile teknisyen arasındaki sorunların giderilmesine yardımcı olabilmektedir.<sup>6</sup>

#### Akademik Amaç İçin Kullanım:

Çekilen fotoğraflar; yayınlar, ders anlatımları veya vaka sunumlarında kullanılabilir.

#### Sigorta Firmalarının İhtiyacı:

Önceden var olan klinik durumların dijital görüntüleri, tedavi gereksinimlerini gösterebilmekte ve sigorta

talebi için kullanılabilir. <sup>23,25,28</sup>

### Hasta Eğitimi:

Hastaya tedavinin aşamalarını ve tedavi sonucunda oluşabilecek durumu anlatabilmek için diğer hastaların fotoğraflarını göstererek durum izah edilebilir. Bu durum, hasta-hekim arası ilişkiyi etkileyebilmekte ve hastanın tedavi için daha istekli olmasını sağlayabilmektedir.

Hastanın eğitiminde hekimin başvurabileceği yöntemler; basılmış dokümanlar: bültenler, kitapçıklar, posterler, broşürleri, bilgisayar ortamında slayt veya video, websitesi: interaktif yaklaşımlar, sunumlar ve bilgilendirici videolardır. <sup>6,8,28,29</sup>

### Hasta Motivasyonu:

Tedavi öncesi ağız durumunu hastaya göstererek ve son hali ile karşılaştırarak ne kadar yol kat edildiği hastaya gösterilebilmekte ve iyileşme süreci görsel olarak iletilebilmektedir. <sup>6,8,28,29</sup>

### Risk Yönetimi:

Diş hekimlerinin çalışma hayatı boyunca dikkat etmesi gereken bir diğer nokta ise risk yönetimidir. Diş Hekimlerinin itibarlarını korumak için tüm önlemleri almaları, hayati önem taşımaktadır. Tüm dental fotoğraflar, risk yönetiminde yararlıdır, bu da "tek görüntü, birçok kullanım" ilkesinin faydalı bir sonucu olabilmektedir. Klinik görüntünün asıl amacı ne olursa olsun, sonsuza kadar diş hekimliğini destekleyen bir kanıt olarak bulunmaktadır ve varlığı diş hekimliğinin üstünlüğünü ima edebilmektedir. <sup>8</sup>

### Ölçüm İşlemi:

Dental fotoğraflar, ağızdaki klinik durumu doğru bir şekilde ortaya koysalar da gerçek boyutları hakkında bilgi vermezler. Çoğu zaman bu fotoğrafların gerçek boyutu klinik değerlendirme için zorunlu değildir. Ancak bazı durumlarda tedavi sonucu oluşan değişiklikleri analiz etmek için gerçek boyutlara ihtiyaç duyulabilir. Alçı modeller, panoramik radyografiler ve konik ışınli tomografiler gibi kayıtlar gerçek boyutların elde edilmesinde yardımcı olabilir ve tedavi sürecine etki edebilir. Buna ek olarak, yumuşak doku lezyonlarının incelenmesinde veya bir uzmana sevk edilmesinde, lezyonun gerçek boyutlarını gösteren bir görüntü değerli olabilmektedir. Lezyonun gerçek boyutlarını fotoğrafta belirlemek için, lezyonun kenarına periodontal sond yerleştirilerek ve fotoğraflanarak ölçüm yapılabilmektedir. Milimetre veya inç derecelere sahip yapışkan şeritler de kullanılabilir, ancak bu şeritler, genellikle ağız dışında ve daha büyük nesnelere için kullanılmaktadır. <sup>8,30</sup>

### Kişisel Gelişim ve Tatmin Olmak:

Diş hekimleri, hastaların bitmiş işlemlerine bakarken veya diğer hastalara gösterirken kendi yaptıkları işlere bakarak tatmin olabilirler ve bu sayede aşırı iş yükü ve

stresten biraz uzaklaşabilirler. Bunun sonucunda kendi çalışmasını daha eleştirel, objektif ve stressiz bir şekilde inceleyebilmektedir. Ayrıca görüntülerin büyütülmesi ile tedavi sırasında gözden kaçan veya dikkat edilmeyen noktalar tekrar gözden geçirilebilmekte ve gelecekteki tedaviler için yardımcı olabilmektedirler. <sup>8,31,32</sup>

### Pazarlama (Marketing):

Diş hekimliğinde pazarlama, mevcut hastalardan veya diğer insanlardan yeni iş (ve sonuç olarak gelir) elde etmek için diş hekimi muayenehanesinin veya diş hekiminin özel yeteneklerinin reklamını içerebilmektedir. Önceki hastaların klinik fotoğraflarını kullanmak, hangi uygulamanın seçileceği konusunda kararsız olanlar için güveni artırabilmektedir.

Yan yana basılan iki görüntü genellikle bunun için yeterlidir. Bu fotoğraflara açıklama yazmaya gerek yoktur veya çok az bir açıklama metni gerekebilir. Hastalar genellikle, onları arkadaşlarına ve tanıdıkları kişilere göstermeye eğilimlidirler. Muhtemelen bundan daha iyi, küçük ama etkili bir pazarlama aracı yoktur.

Pazarlama, iç ve dış kategorilere ayrılabilir. İç pazarlama; broşür, bültenler veya tüm kağıt üzerinde basılan reklamları içerirken, gazete, dergi, kitap veya internet siteleri dış pazarlama konusuna girmektedir. <sup>8,19,33</sup>

### Renk Seçimi

Diş renginin belirlenmesi için kullanılan yöntemin basit, çabuk ve tekrarlanabilir olması gerekmektedir. Doğal diş renginin analiz edilmesi için çoğunlukla iki yöntem kullanılmaktadır: Konvansiyonel yöntem: gözle renk seçimi, dijital renk ölçümü. <sup>34</sup>

Dijital kameraların kullanımı; renk ölçümünde ve hekim ile laboratuvar iletişimde son yıllarda oldukça popüler hale gelmektedir. Standart ışıklandırma koşulları altında güvenilir renk ölçümüne olanak tanımaktadırlar. <sup>35</sup> Yöntem; klinikte çekilen fotoğrafın, kameranın bağlı olduğu bilgisayarda analiz edilmesine bağlıdır. İstenilen objenin görüntüsü dijital bir kamera ile alındıktan sonra, kameranın bağlı olduğu bilgisayar, bu değerleri CIE L\*a\*b\* cinsinden ifade etmektedir. <sup>36</sup>

Dijital fotoğrafların son dönemlerde popülaritesi artmasına rağmen renk seçiminde, görüntü kalitesi oldukça önemlidir. Görüntü kalitesi ise; kameranın tipi, kameranın ayarları, ortamın aydınlanma koşulları, görüntünün boyutu, ilgili dişin pozisyonu ve renk anahtarına bağlı olarak değişebilmektedir. Dijital fotoğrafların, ancak uygun koşullarda ve uygun cihazlarla ölçüm yapıldığında yararlı olabilecek renk değerlendirme yöntemleri olduğu düşünülmektedir. <sup>37</sup> Sistemin en önemli avantajı, tek bir noktanın değil tüm objenin renk görünümünün elde edilebilmesidir. <sup>38,39</sup> Dijital kameralar ile renk seçiminin dezavantajları ise; tek başına kullanıldığında renk analizi için güvenilir bir yöntem değildir. Aydınlatma ve fotoğraf alınırken kullanılan aç, rengin kamera tarafından algılanmasını

etkileyebilmektedir. Fotoğraftan elde edilen değerlendirmelerin tamamen subjektif olduğu ve yeterli olmayabileceği de görüşler arasındadır.<sup>36,40</sup>

### **SONUÇ**

Dijital dental fotoğraf uygun bir eğitim, donanım, teknik ve uygulama ile dental fotoğrafçılık hekimin doğru teşhiste bulunmasını ve tedavi önerileri sunmasını destekleyebilmektedir. Bu amaca yönelik uygun bir ekipman ve sistematik bir yaklaşımla başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir.

**KAYNAKLAR**

1. Liu F. Dental Digital Photography: From Dental Clinical Photography to Digital Smile Design. 1st Ed., Singapore: Springer; 2019.
2. Clarke G, Press O. U. The Photograph. England: Oxford University Press,1997.
3. Bayındır F. Dijital Dental Fotoğrafçılık-I. Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg. 2016;25:143-149.
4. Engin Ö. Dental Fotoğrafçılık. İstanbul: Quintessence yayıncılık,2011.
5. Shagam J, Kleiman A. Technological updates in dental photography. Dent Clin North Am 2011;55:627-633.
6. Terry D, Snow S, McLaren E. Contemporary dental photography: Selection and application. Compendium. 2008;29:432.
7. Pirttiniemi P. Mastering digital dental photography. Eur J Orthod. 2006;28:624.
8. Sheridan P. Clinical Photography in Dentistry: A New Perspective. USA: Quintessence Publishing,2016.
9. Goldstein RE, Chu SJ, Lee EA, Stappert CF, editors. Ronald E. Goldstein's Esthetics in Dentistry. 3rd edition, New York: John Wiley & Sons, Inc. 2018;155-184.
10. Lăzărescu F. Comprehensive Esthetic Dentistry. Berlin: Quintessence Pub., 2015;16-674
11. Freeman M. Michael Freeman's Digital Photography Handbook. 1st Ed, New York: Union square & co,2012.
12. Fan P. P. Choosing the right clinical camera. Part II. Oral Health 1998;88:35-39,41-42.
13. McLaren E. A, Terry D. A. Photography in dentistry. J Calif Dent Assoc. 2001;29:735-742.
14. Lazar D, Cimpian S, Stratul SI. An introduction to dental photography. A guide on specific cameras and accessories. TMJ 2011;61:107-111.
15. Ergin U. Medikal ve oral mukoza fotoğraf çekimi. Turkderm Deri Hast ve Frengi Ars. 2012;46:150-156.
16. Ahmad I. Digital dental photography. Part 6: Camera settings. Br Dent J. 2009;207:63-69.
17. Ahmad I. Digital dental photography. Part 9: Post-image capture processing. Br Dent J. 2009;207:203-209.
18. Desai V, Bumb D. Digital dental photography: a contemporary revolution. Int J Clin Pediatr Dent. 2013;6:193-196.
19. Ahmad I. Digital dental photography. Part 2: Purposes and uses. Br Dent J. 2009;206:459-464.
20. Snow S. R. Dental photography systems: required features for equipment selection. Compend Contin Educ Dent. 2005;26:309-316.
21. Zyman P, Etienne J.-M. Recording and communicating shade with digital photography: concepts and considerations. Pract. Proced. & aesthetic Dent. PPAD 2002;14:49,51,53.
22. Gane D. Aesthetic success with the utilization of digital imaging. Pract Periodontics Aesthet. Dent. 2000;12:407-408.
23. Goldstein M. B. Digital photography in your dental practice. The why's, how's, and wherefore's. Dent Today 2003;22:98-101.
24. Goldstein M. B, Young R, Bergmann R. Digital photography. Compend Contin Educ Dent. 2003;24:260,264-268,270-273.
25. Christensen G. J. Important clinical uses for digital photography J Am Dent Assoc. 2005;136:77-79.
26. Pensler A. V. Photography in the dental practice (I). Quintessence Int. Dent. Dig. 1983;14:745-751.
27. Tribe H. E. Selecting and preparing illustrations for publication and presentation. Dent Clin North Am. 1983;27:95-107.
28. Strassler H. E. Insights and innovations. J Esthet Dent. 1989;1:176.
29. Benjamin S, Aguirre A, Drinnan A. Digital photography enables better soft tissue screening, diagnosis, and case acceptance. Dent. Today 2002;21:116-121.
30. Wander P, Gordon P. Specific applications of dental photography. Br Dent J. 1987;162:393-403.
31. Dunn J. R, Hutson B, Levato C. M. Photographic imaging for esthetic restorative dentistry. Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995) 1999;20:766,770, 774.
32. Swift E. J. J, Quroz L, Hall S. A. An introduction to clinical dental photography. Quintessence Int. 1987;18:859-869.
33. Mladenović D, Mladenović L, Mladenović S. Importance of digital dental photography in the practice of dentistry. Acta Fac Medicae Naissensis 2010;27:75-79.
34. Okubo S. R, Kanawati A, Richards M. W, Childress S. Evaluation of visual and instrument shade matching. J Prosthet Dent. 1998;80:642-648.
35. Jarad F. D, Russell M. D, Moss B. W. The use of digital imaging for colour matching and communication in restorative dentistry. Br Dent J. 2005;199:43.
36. Müdüroğlu R, Kıvrak T, Nalçacı A. Methods And Devices Used In Color Determination. Cumhuriyet Dent J. 2018;21:61-69.
37. Karamouzou A, Papadopoulou M. A, Kolokithas G, Athanasiou A. E. Precision of in vivo spectrophotometric colour evaluation of natural teeth. J Oral Rehabil. 2007;34:613-621.
38. Magne P, Belser U. Bonded Porcelain Restorations in the Anterior Dentition: A Biomimetic Approach. Quintessence Publishing Company 2002.



39. Lath D. L. et al. A digital image analysis system for the assessment of tooth whiteness compared to visual shade matching. J Clin Dent 2007;18:17-20.
40. Da Silva J. D, Park S. E, Weber H.-P, Ishikawa-Nagai S. Clinical performance of a newly developed spectrophotometric system on tooth color reproduction. J Prosthet Dent 2008;99:361-368.

Yazışma Adresi:

Faraz HERAVİ  
Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş  
Tedavisi AD, Ankara, Türkiye  
E-mail : faraz.heravi@gmail.com