

Dijital Dental Fotoğrafçılık

Digital Dental Photography

Uzman Diş Hekimi Miray KAYA ACAR

Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Kocaeli

Orcid ID: 0000-0001-5250-740X

Doç. Dr. Ayşe KOÇAK BÜYÜKDERE

Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Kocaeli

Orcid ID: 0000-0003-1942-456X

Geliş tarihi: 31.10.2022

Kabul tarihi: 14.12.2023

doi: 10.5505/yeditepe.2024.76094

Yazışma adresi:

Araş. Gör. Miray Kaya ACAR

Adres: Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D.

Paşadağ Mh. Akçakesme Sk. No:7 41100 Kocaeli

Tel: 90 0262 344 22 22 (5137)

E-posta: mryacar@gmail.com

ÖZET

Tarihsel gelişimin başlarından itibaren tıbbi literatürde resim ve illüstrasyonlar kullanılmaktadır. Değişen teknoloji ile büyük, hantal fotoğraf makineleri ve karanlık oda işlemleri gibi uzun prosedürler ortadan kalkmış yerlerini küçük, hafif, hızlı dijital makinelere bırakmıştır. Fotoğraf arşivi diş hekimliği için oldukça önemlidir. Aynı zamanda muayene, tanı ve tedavi planlaması da son dönemde diş hekimliği alanında büyük yer kazanmakta olan dijital fotoğraflarla yapılabilmektedir. Yazılımlar ile görüntü üzerinde oynamalar yapılarak tedavi sonucu özellikle estetik işlemlerde önceden görülebilmektedir. Bu derleme temel fotoğrafçılık prensiplerine dair diş hekimlerini bilgilendirmeyi; fotoğraf teknik, ayar ve çekimi gibi konularda yol göstermeyi amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dental fotoğrafçılık, dijital fotoğrafçılık, estetik fotoğrafçılık.

ABSTRACT

Since the beginning of the historical development, pictures and illustrations were used in the medical literature. With the changing technology, big bulky cameras and long bath procedures left their places to smaller, faster cameras and digital images. Photographic archives are important in dentistry. Moreover, examination, diagnosis, and treatment planning can be done with photography and digital images, which have gained a great place in the field of dentistry recently. Image processing with computer software, the treatment process and the approximate result of the treatment can be shown provisionally, especially in aesthetic procedures. The aim of this review is to provide knowledge for dentists and clinicians about photography and explain the main principles of photography.

Keywords: Dental photography, digital photography, aesthetic photography.

GİRİŞ

Tarihsel gelişimin başlarında tıbbi literatürde resim ve illüstrasyonlar kullanılmaktayken; değişen teknoloji ile büyük, hantal fotoğraf makineleri ve karanlık oda işlemleri gibi uzun prosedürler ortadan kalkmış yerlerini küçük, hafif, hızlı, dijital makinelere ve görüntülere bırakmıştır.¹⁻⁴ Son zamanlarda diş hekimliği alanında büyük bir yer edinen fotoğrafçılık ve dijital görüntülerle muayene, tanı ve tedavi planlaması yapılabilir, tedavi süresince katedilen yol hastaya gösterilebilir, bilgisayar yazılımları kullanılarak görüntüler işlenebilir, ve özellikle estetik işlemlerde provizyonel olarak tedavinin yaklaşık sonucu gösterilebilir.⁴⁻⁶

Dental Fotoğrafçılıkta Kullanılan Temel Ekipmanlar

Kamera Gövdesi

Dental fotoğrafçılıkta kullanılan fotoğraf makineleri amatör,

yarı profesyonel ve profesyonel olmak üzere üç gruba ayrılırlar.^{4,7} Profesyonel "D/SLR [Digital/Single Lens Reflex(Dijital/Tek Objektif Yansımali)]" makineler objektifi değiştirilebilir makineler olarak da adlandırılırlar.³ Dijital fotoğraf makinelerinde işlemcilerin bulunduğu, görüntünün oluştuğu, birçok ayarın yapıldığı ana kısım 'gövde' olarak adlandırılır; farklı tipte objektifler ve flaş kaynakları gibi donanımlar bu kısma monte edilebilir.^{8,9} Fotoğraf makineleri ayrıca krop ve full-frame sensörlü olarak da ikiye ayrılmaktadır. Krop sensörlü makinelerde lenslerin odak uzaklığı 1,5 ile çarpılmaktadır, daha fazla yaklaşma imkânı sağlar, görüntüyü küçültürler. Full-frame sensörler ışık duyarlılığı yüksek olduğundan düşük ışık şartlarında avantajlıdır. Bu sensörlerin megapiksel değeri sabit bırakılıp boyutu arttırılmış; fazla ışık tutması dolayısıyla daha iyi ve grensiz görüntü elde edilmesi sağlanmıştır. Ancak hafiflik ve düşük maliyet açısından krop sensörlü makineler dental fotoğrafçılıkta tercih edilmektedir.^{3,7,8}

Dijital fotoğraf makinelerinde ışık kayıt ortamı sensörlerdir. Dünyada CCD [Yük bağlaşımlı aygıt (Charged Coupled Device)] ve CMOS [Bütünleyici Metal Oksit Yarı İletkeni (Complementary Metal Okside Semiconductor)] olarak iki ana foto sensör kullanılmaktadır. Günümüz teknolojisinde CCD daha kompakt ve yüksek görüntü kalitesine sahip olduğundan kullanımı daha verimlidir.^{2,10-12}

Aydınlatma

Görüntüde temel etken ışık; dış çekimlerde gün ışığı, dental fotoğrafçılıkta flaşlarla sağlanmaktadır. Makinelerin dahili flaşları objektifin tek tarafından standart aydınlatma sağlar. Bu tip aydınlatmada detaylar az olur, objenin bir tarafı daha aydınlık, diğer tarafı daha karanlık ve gölgeli kalır. Fotoğraftaki derinlik hissi de kaybolur. Dental fotoğrafçılıkta temel prensip ise objenin homojen, gölgesiz ve tam olarak aydınlanmasıdır bunun için de harici flaşlar kullanılmaktadır.⁷

Dental fotoğrafçılıkta kullanılan makro flaşlar temelde ring (halka) ve twin (ikiz/dual) flaşlar olarak iki farklı tiptedir (Şekil 1). Ring flaşlar ağzın posterior bölgelerini aydınlatmada mükemmeldir ancak tekdüze ışık patlaması anterior dişler veya estetiğin önemli olduğu bölgelerde renk geçişlerindeki ince detay, yarı saydamlık görüntülerini yok ettiği için tavsiye edilmez. Ring flaşların en büyük dezavantajı gölgesiz ve cansız bir görüntü yaratan tek tip ışık çıkışıdır. Diş üzerinde oluşturdukları dairesel bir ışık yansıması fotoğraf çekiminde istenmemektedir; dişlerin pozisyonu, rengi ve yüzey özellikleri gibi estetik elementlerin normalden farklı algılanmasına neden olabilmektedir.^{2,9,11,13-15}



Şekil 1: Ring ve Twin flaşlar¹⁴

Twin flaşlar anterior dişlerin ve restorasyonların fotoğraf lanmasında birinci sırada tercih edilen flaş kaynaklarıdır. Posterior bölge çekimlerde twin flaşlardan bir tanesi genellikle ağız dışında kaldığı için, tek taraflı ve gölgeli çekimler yapılması, bu flaşların posteriorda tercih edilmeme nedenidir. Twin flaşlarda her iki yandaki ışığın uzaklığı, yüksekliği ve açısı manuel olarak ayarlanabilir. Bu sayede fotoğraflarda alan derinliği çok daha iyi olur (Şekil 2).^{2,9,13,16}



Şekil 2: Solda ring ve sağda twin flaşla çekilmiş iki görüntü¹³

Bazı durumlarda twin flaşlar objektife çok yakın konumlanmaktadır ve ring flaş efekti oluşturarak yüzeyde fazla ışık yansımalarına neden olmaktadır. Bu sorunu çözmek amacıyla, 'twin flaş braketleri' piyasaya sürülmüştür.⁵⁻⁷ Bu aparatlar sayesinde ışığın dişlere geliş açısı istenilen şekilde ayarlanmakta ve yansıma oluşumu da engellenmektedir.¹⁹

Fotoğraf makinesinin gövdesine direkt olarak bağlanmayıp bir tetikleyici yardımı ile kullanılan doğrudan elektrige bağlı güçlü bir diğer makro flaş 'paraflaş'tır. Dental fotoğrafçılıkta en az 300 watt gücünde olanları kullanılmalıdır. Işık, paraflaşların üzerine takılan farklı ebatlardaki 'softbox' olarak bilinen difüzörlerden daha yumuşak bir biçimde gelir. Bu durumda anatomik oluşumlar tamamen örtülerek, detaylar bir miktar gizlenmektedir. Bu tip fotoğraflar bilimsel yayın amaçlı çekilen dental fotoğraflarda tercih edilmemektedir. Ekstraoral çekimler ve artistik dental fotoğraf çekimleri amacıyla yaygın olarak kullanılan sistemlerdir.^{18,19}

Fotoğraf makinesine direkt olarak bağlanmayıp ana flaş yardımcı olarak kullanılan 'optik slave' flaşlar da mevcuttur. Bu flaşlar fotoğraf çekimi sırasında ana flaşla aynı anda patlarlar. Ana flaşın aydınlatamadığı bölgelerin ve istenmeyen gölgelerin ortadan kaldırılması amacıyla kullanılırlar.⁵

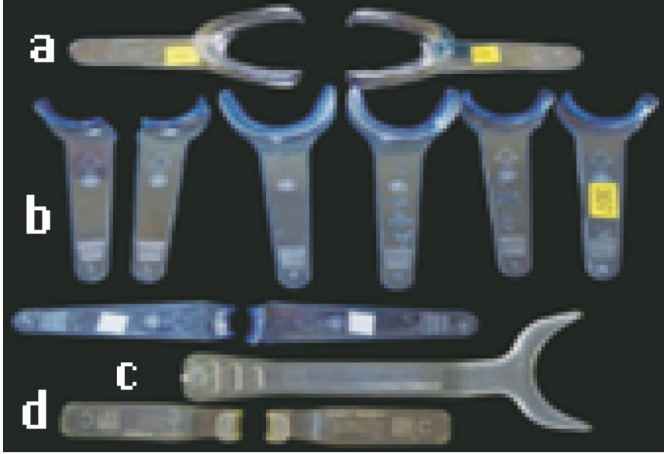
Objektifler

Dental fotoğrafçılıkta sıklıkla 55 mm, 60 mm, 85 mm, 90 mm, 100 mm ve 105 mm'lik makro objektifler kullanılmaktadır. 55 ve 60 mm'lik lensler ile objeye yaklaşılarak çekim yapılması gerekirken, 100 ve 105 mm'lik lensler kullanıldığında daha uzak mesafeden aynı netlikte çekim yapılabilir. Bu objektifler ile yapılan dental fotoğraf çekim-

leri arasında önemli bir fark bulunmamaktadır.^{5,20}

Dental Fotoğrafçılıkta Kullanılan Yardımcı Ekipmanlar Ekartörler

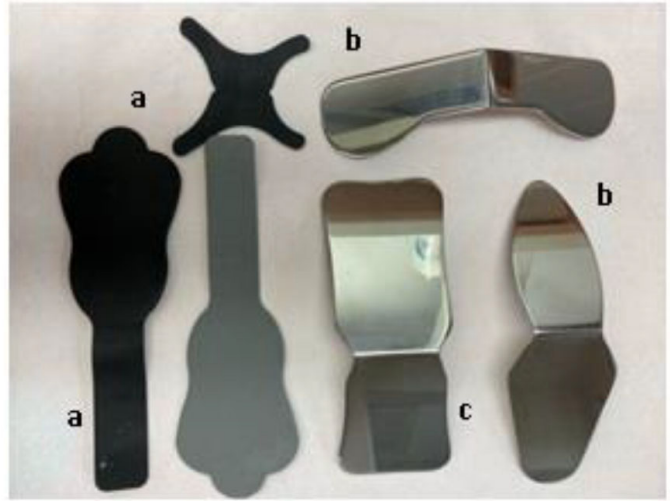
Ekartörler, dudak ve yanak yumuşak dokusunu çekerek oral kavitedeki sert ve yumuşak dokuyu ortaya çıkarmak için kullanılan aletlerdir. Ekartör tipleri arasında plastik ekartörler, ucuzluk ve bazılarının yüksek ısı ve basınçta dezenfekte edilebilme avantajlarından dolayı günlük klinik uygulamada sıkça tercih edilmektedir (Şekil 3).^{3,9,21,22}



Şekil 3: (a) Yanak ekartörleri (b) Oklüzal ekartör (c) Finger ekartörü²

Ağız Aynaları ve Kontrastörler

Ağız içi çekimlerde farklı boyutlarda tasarlanmış metal ya da rodyum kaplı aynalar kullanılmaktadır. Klinikte sıkça kullanılan üç tip ayna vardır. Arkaların oklüzal görüntüsü için oklüzal aynalar, dişlerin lateral oklüzon görüntüsü için bukkal aynalar ve lingual/palatinal yüzleri görüntülemek için ise bukkal ayna benzeri lingual/palatinal aynalar kullanılır. Metal-çelik aynalar ucuz, kolay tedarik edilebilir ve kırılmazdır ancak görüntünün çakışmaması ve kolayca çizilme gibi problemler gösterirler. Bu sorunları elimine ettiği için rodyum kaplı aynalar daha çok tavsiye edilmektedir, tek dezavantajı pahalı olmalarıdır. Aynaların ağız içinde buğulanmasının önlenmesi için öncesinde ılık suya konması sonra kurulanıp kullanılması tavsiye edilir.^{2,9,17,21} Kontrastörler özellikle anterior dişlerin fotoğraflarında, dişlerin arkasında siyah bir fon elde ederek sonsuzda göstermek için kullanılan siyah metal ya da silikon kauçuk kaplı plaklardır. Yüzeyleri ışığı absorbe etme özelliğine sahiptir.^{7,8} Son yıllarda üretilen üzeri silikon kauçuk kaplı plaklar, metal kontrastörlerde zamanla görülen rengin griye dönmesi problemini çözmüştür. Üstelik bu plaklar üzerinde yansıma olmaz, ters görüntü olgusu da ortadan kaldırılır (Şekil 4).²³



Şekil 4: (a) Farklı tip ve renkte kontrastörler (b) Lateral aynalar (c) Oklüzal ayna

Reflektör, Difüzörler ve Çapraz Polarize Filtreler

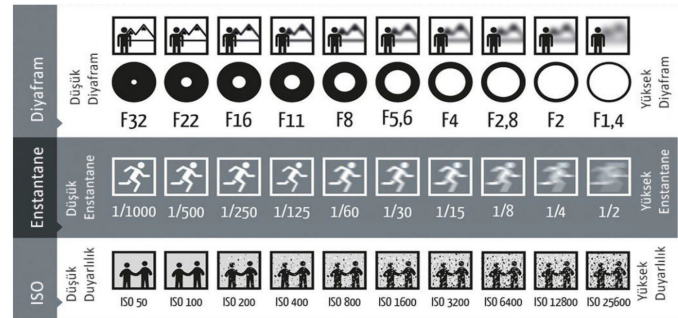
Flaşlardan çıkan ışık gücünü bir miktar azaltmak, doku yüzeyindeki yansımaların daha yumuşak olmasını sağlamak için flaş üzerine monte edilen plastik veya bez aparatlardır. Reflektörler flaştan çıkan ışığın objeye indirekt olarak ulaşmasını sağlarken, difüzörler ise ışığın objeye ulaşmadan önce daha geniş bir alana yayılmasını sağlar.²⁴

Dental fotoğrafçılıkta özellikle ön bölge görüntülenirken ışık ve rengi dengelemek için birbirini dik açı ile kesecek şekilde objektif ve flaş kaynağının önüne polarize filtreler yerleştirilerek çapraz-polarize filtreleme kullanılmaktadır. Böylece ışık iki defa filtrelenmektedir. Bu şekilde fotoğraf çekildiğinde diş ve çevreleyen yumuşak dokularda en ufak bir ışık yansıması olmayan ve ek işlem gerektirmeyen görüntüler elde edilebilmektedir.^{2,7,25,26}

Kamera Ayarları

Apertür (Diyafram)

Diyafram objektifin içinde insan gözbebeğine benzer şekilde açılıp kapanarak makine içine girecek ışık miktarını belirleyen bir mekanizmadır. "f" ile gösterilir. Küçük f değerleri açık; yüksek f değerleri kapalı diyaframı belirtir. Diyafram değeri ayarlanabilir, fotoğrafın aydınlığına ve alan derinliğine etki eder (Şekil 5).⁹



Şekil 5: Diyafram, enstantane, ISO çizelgesi

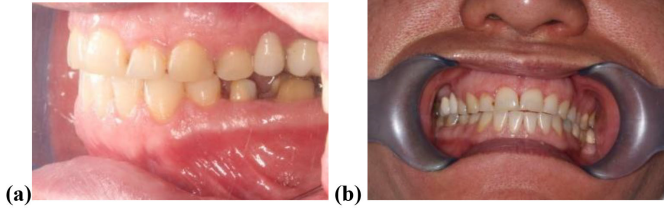
Dental fotoğrafçılıkta istenen alan derinliğinin en yüksek olması fotoğrafın odak noktasından köşelere doğru netliğin değişmemesi ve bulanık alanların olmaması demektir. Dental fotoğrafçılıkta yaygın olarak kullanılan diyafram değeri aralığı, f:18-f:32'dir. Ancak diyaframın fazla

kısılması (f:32) alan derinliğini yükseltse de fotoğrafın çok karanlık çıkmasına neden olacağından, ışık alımını arttıracak şekilde 'ISO' ve 'Enstantane' parametrelerinin de ayarlanması gerekmektedir.^{4,5,9,21} Portre çekimleri gibi obje ile ışık kaynağı arasında mesafe olan çekimlerde ise kamera ya daha çok ışık girmesi için diyafram f:5.6 gibi bir değere getirilerek açılmalıdır.²⁷

ISO ve Enstantane

Sensörün ışık hassasiyeti ISO olarak tanımlanır. Fotoğrafın aydınlığı ve gürültüsünde etkilidir. ISO yükseldikçe ışık hassasiyeti, fotoğrafın aydınlığı ve gürültüsü artar; düşüktüğü azalır. Düşük ışık koşullarında ISO artırılarak pozlamanın dengeli olması sağlanabilir. Dental fotoğrafçılıkta sıklıkla kullanılan ISO değerleri 100, 200 ve 400'dür. Diyafram değerini kompanse etmek için ISO değiştirilir (Şekil 6).^{7,9} Enstantane değeri, shutter speed, pozlama hızı, perde hızı ya da obtüratör, sensöre gelen ışığın süre aralığını ifade eder ve fotoğrafın aydınlığına etki eder.

(Şekil 7). Hız azaldığında perde daha uzun süre açık kalarak içeriye giren ışık miktarı artarak fotoğrafın daha aydınlık olmasına; arttığında ise perde daha kısa süre açık kalarak içeriye giren ışık miktarı azalarak fotoğrafın daha karanlık olmasına neden olur.



Şekil 6: (a) Aynada çizikler, hatalı açılı (f:32 ISO:200 Enstantane:1/200) (b) f:22 ISO:100 Enstantane:1/200



Şekil 7: f:20 (Sol) Enstantane: 1/125 | f:20 (Sağ) Enstantane: 1/200

Dental fotoğrafçılıkta sıklıkla kullanılan enstantane değerleri 1/125 ve 1/250'dir. Enstantane değeri saniye üzerinden gösterilir. Fotoğrafın daha aydınlık olması istendiğinde 1/125, daha karanlık olması istendiğinde 1/250 ayarı kullanılabilir. Ağız dışı çekimler sırasında enstantane değeri 1/30 ve üzeri gibi bir değere yükseltilecek ise eldeki titremelerin görüntüye yansımaması için mutlaka tripod kullanılmalıdır (Şekil 8).^{7,26}



Şekil 8: Canon EOS 600D/f:20 ISO:100 Enstantane:48sn

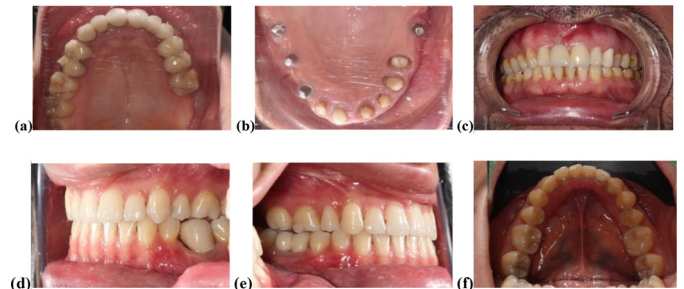
Beyaz Dengesi (White Balance)

Beyaz bir kartın farklı ışık kaynakları altında yine beyaz görünmesinin sebebi renk adaptasyonudur. Renk adaptasyonu beynin farklı aydınlatmaları telafi etme yeteneğidir. Fotoğraf makinelerinde bu işlem beyaz dengesi ayarlanarak gerçekleştirilir. Kameralardaki beyaz dengesi ayarında seçim yapabileceğimiz renk sıcaklıklarını gösteren semboller (ampül, bulut, güneş vb.) veya rakamsal değerler vardır. Bunlardan rakamsal olarak 5.500oK ya da gün ışığı ayarı seçilmelidir.^{17,26}

Beyaz dengesi ayarında yaygın olarak kullanılan bir uygulama da %18'lik gri karta göre kalibrasyondur. Ortamdaki aydınlatma kaynakları ve ışıktan bağımsız olarak fotoğraflarda doğru renkleri elde etmek için kullanılır. %18'lik gri kart, çok karanlık ile çok aydınlık skalasında tam ortada alana denk gelmektedir. Bu karttan yansıyan ışık miktarı kamera tarafından "normal" pozlama aralığında algılanır. Nötral rengi temsil ettikleri için gri kartlar herhangi bir renk dağılımını algılamak ve fotoğraflardaki beyaz dengesini düzeltmek için bir referans olarak kullanılmaktadır.²⁸

Ekspozür (Pozlama) ve Alan Derinliği

Pozlama, fotoelektrik sensör (CCD/CMOS) tarafından alınan toplam ışık miktarını temsil eder. Uygun pozlama ile detaylar yeterli olarak imaja yansıtılabilir. En parlak yerden en karanlık alana, kademeli geçişle tüm detaylar görüntülenebilir.^{2,17} Dental fotoğrafçılıkta ideal çekim için tam manuel mod önerilmektedir. Ancak tam manuel mod; diyafram, deklanşör hızı (pozlama süresi), flaş ve diğer tüm koşulların manuel olarak ayarlanmasını gerektirmektedir (Şekil 9).^{2,29}



Şekil 9: (a) f:20 ISO:100 Enstantane:1/200 (b) f:25 ISO:200 Enstantane:1/200 (c) (d) f:22 ISO:100 Enstantane:1/200 (e) f:29 ISO:100 Enstantane:1/200

Klinikte pozlama parametreleri ayarlanırken aşağıdaki prensipler uygulanmalıdır:

1. En iyi imaj kalitesine ulaşmak için, ISO genelde en düşük değere ayarlanır.
2. Yeterli alan derinliğinin oluşması için kısım diyafram açıklığı sağlanmalıdır.
3. Tripod kullanımı klinik için kısıtlayıcı olabilir. Ellerin titremesinden kaynaklı, imajlardaki bulanık görüntüyü önlemek için deklanşör hızı genelde 1/100'den hızlı olmalıdır.
4. Uygun aydınlatma ile uygun pozlamaya ulaşılmalıdır.^{2,17}

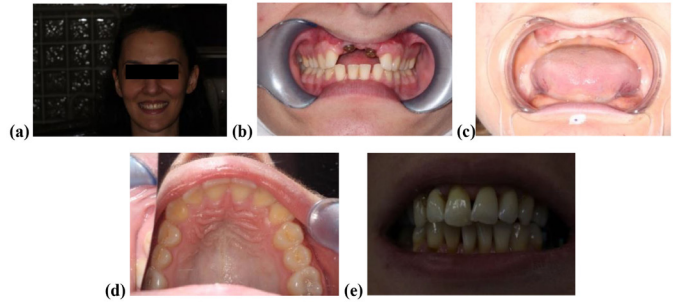
Herhangi bir pozlama parametresi değiştirildiğinde, diğer parametrelerin de uygun olarak ayarlanması gerekmektedir.²

Hasta Pozisyonlandırılması ve Çekim Teknikleri

Klinik görüntü alınmadan önce hastanın rahat olduğu, fotoğrafçı ve asistan için de elverişli olan bir pozisyon belirlenmelidir. Portre çekimlerinde hasta dik oturmalı; baş, sırt, omuzlar bir bütünlük içinde olmalıdır. Bu şekilde elde edilen görüntü estetik ile yatay düzlem arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde yansıtabilir ve hasta bu pozisyonu kolayca sürdürebilir.² Fotoğrafların daha doğal ve göze güzel görünmesi hastanın kişisel alanı ihlal edilmeden çekim yapıldığında sağlanır. Bu mesafe uzun odaklı portre lenslerinin (100 mm ve üzeri) kullanımı ile korunabilir.³⁰ Rutin fasiyal ve portre çekimlerinde dinlenme, hafif gülümseme ve abartılı gülümsemede karşıdan, 45 derece ve tam profil fotoğrafları alınmaktadır. Bunların yanında sadece ağız ve dişlerin görüldüğü dentofasiyal görüntüler de ekstraoral olarak alınmaktadır. Bu pozlarla; yüz formu, insizal düzlem interpupiller çizgi ilişkisi, dişeti görünürlüğü, keser inklinasyonları ve dudak pozisyonu incelenmektedir (Şekil 10,11).^{6,7,30,31}

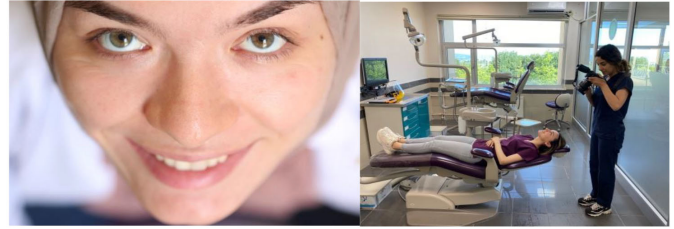


Şekil 10: (a) Dinlenme halinde karşıdan, 45 derece ve profil görüntüsü (b) Hafif gülümsemede karşıdan, 45 derece ve profil görüntüsü (c) Tam gülümsemede karşıdan, 45 derece ve profil görüntüsü (f:2.8 ISO:1000 Enstantane:1/125sn)



Şekil 11: (a) Hatalı arka plan ve konumlandırma (f:14 ISO:100 Enstantane:1/40) (b) Yetersiz ekartasyon (f:22 ISO:100 Enstantane:1/40) (c) Aşırı pozlama (f:13 ISO:100 Enstantane:1/125) (d) Yetersiz ekartasyon ve ortalanmamış ayna (f:20 ISO:100 Enstantane:1/200) (e) Düşük pozlama (f:18 ISO:100 Enstantane:1/60)

Digital Smile Design programında bu fotoğraflara ek olarak "saat 12 pozisyonu fotoğrafı" da vardır. Saat 12 pozisyonu yüzle bütünleşmiş iyi bir gülüş tasarımı için çok önemli bir açıdır. Bu noktada gözler, çene ve çene açısının fotoğrafta olduğundan emin olunmalı, hasta kameraya doğru bakmalı, görüntü burun dişleri kapatmadan alınabilecek en koronal pozisyonda alınmalıdır. Alt dişler neredeyse üst dudağa değecek şekilde gülümserken görüntü alınır. Bu fotoğraf iki şekilde alınabilir. Hasta koltukta en alt, yatay pozisyonda yüzünü hareket ettirmeden hekim arkasındayken kameraya doğru bakar ya da hekim ve hasta taburede otururken hasta öne eğilerek dirseklerini dizlerine dayar yüzü yere gözleri kameraya bakar şekilde fotoğraflanır (Şekil 12).³²



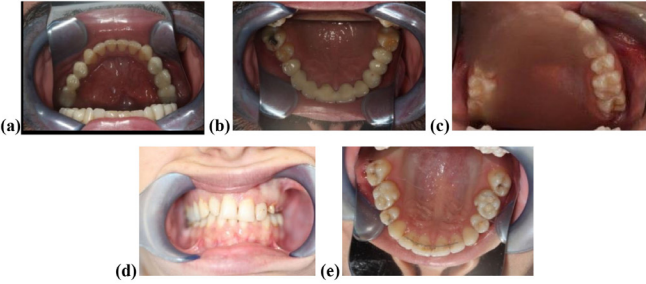
Şekil 12: Saat 12 pozisyonu fotoğrafı ve görüntü alınması

Ağız içi çekim yapılırken ise tüm ağız frontal oklüzyon, arkların oklüzalleri, sağ-sol lateral oklüzyon, alt çene protroziv ve laterotroziv oklüzyon görüntülenmektedir (Şekil 13). Bu çekimlerde tek tek ön ve arka dişlerin görüntüleri elde edilebilir. Bunlara ek olarak kuadrant oklüzal, lateral ve palatal(lingual) yüzeyler, ağız mukozası, minenin yüzey özellikleri de ağız için görüntülenebilirken restorasyonlar için renk seçimi de ağız içi çekimlerle yapılmaktadır (Şekil 14).^{6,7,31,33} Üst çene arkının oklüzali, ön bölge arkın insizali ya da renk-ton seçimi için görüntü alınırken ünit mümkün

olduğu kadar aşağı seviyeye ayarlanmalı, hasta neredeyse yere paralel olmalıdır.²



Şekil 13: Intraoral çekimler (f:29 ISO:100 Enstantane:1/200sn)



Şekil 14: (a) Hatalı konumlandırılmış ayna ve dişlerin çift imajları (f:29 ISO:100 Enstantane:1/200) (b) Yetersiz dudak ekartasyonu (f:29 ISO:100 Enstantane:1/200) (c) Bugulanmış ayna (f:22 ISO:100 Enstantane:1/200) (d) Hatalı odak noktası ve aşırı pozlama (f:2.8 ISO:200 Enstantane:1/40) (e) Ortalanmamış imaj (f:22 ISO:100 Enstantane:1/200)

Ekipmanların Temizliği ve Çekim Öncesi Hazırlık

Dental fotoğrafçılığın kullanım amacından bağımsız olarak herhangi bir fotoğraf çekimi öncesinde kişinin yazılı onamını almak ve fotoğrafta gizlilik sağlamak önemlidir.³⁴ Klinik fotoğrafçılığı anlamak ve en iyi klinik görüntüleri elde etmek için temel fotoğrafik kriterleri bilmek gerekmektedir. Çekim öncesi hasta rahat olmalı, çekim sırası ve alınacak görüntüler belirlenmelidir. Hasta, hekim ve yardımcı ellerin pozisyonları doğru olmalıdır. Kamera ayarları kontrol edilmeli, uygun lens ve aydınlatma sağlanmalı, yardımcı aksesuar ve cihazlar doğru konumlandırılmalıdır.^{35,36}

Dental fotoğrafçılık çapraz-enfeksiyon kurallarına sıkı bir uyum gerektirmektedir. Dental prosedürlerde uygulanan rutin çapraz-enfeksiyondan korunma yöntemleri dental fotoğrafçılık için de uygulanabilir. Fotoğrafik ekipman ve aksesuarlar için özel bir alan olması tavsiye edilmektedir. Tüm fotoğrafik ekipmanlar; kamera, lens, tripod ve kablo uzantıları tek kullanımlık kılıflarla sarılmalıdır. Üretim materyali ve üretici önerisine bağlı olarak rekraktör otoklavda steril edilebilir. Ağız içi aynalar orta düzeyde kuvvetli, %15-20 alkol, %10-55 etanol bazlı bir yüzey dezenfektanı ile silinmelidir. Fotoğraf çekiminden önce dişler temizlenmeli, polisaj ve diş ipi uygulaması yapılmalıdır. Retraktör yerleşimi öncesi hastanın dudaklarına vazelin sürülmeli, bu sayede dudakların çatlaması ve fazla gerilmesi önlenmektedir.³²

SONUÇ

Diş hekimliği alanında ağız içi ve profil görüntülerinin alınmasında sıklıkla makro çekim tekniği kullanılmaktadır. Bu çekimler sırasında çeşitli yapay ışık kaynaklarından faydalanılmaktadır. Ağız içi görüntülerde twin ya da ring flaşlar kullanılırken ağız dışı görüntülerde paraflaşlar daha idealdir. Dental fotoğraflar hasta takibi, estetik ve fonksiyonun elde edilmesi sırasında ekip çalışmasının sürdürülebilmesi, tedavi sürecinin hasta ile paylaşılması ve yasal konularda özellikle hekime fayda sağlamaktadır. Tüm bu verilere bakıldığında dijital dental fotoğrafçılık son dönemlerde revaçta olan ve giderek popülerleşen bir alandır.

KAYNAKLAR

1. Güler SA, Akça T. Tıbbi Fotoğrafçılık: Tarihsel Süreç ve Temel Kavramlar. Türk Dermatoloji Dergisi 2017; 11(3): 98.
2. Liu F. Dental Digital Photography. 3rd ed., Springer Nature Singapore Pte Ltd. and People's Medical Publishing House Co. Ltd., Singapore; 2019.
3. Manjunath SG, Ragavendra TR, Sowmya KS, Jayalakshmi K. Photography in clinical dentistry: A Review. Int J Dent Clin 2011; 3(2): 40-43.
4. Ertaş E. Diş Hekimliğinde Dijital Fotoğraf. Türkiye Klinikleri Journal of Restorative Dentistry-Special Topics. 2016; 2(2): 1-6.
5. Gehrman RE. Dental photography. Tulsa, Penn Well; 1982.
6. McLaren EA, Terry DA. Photography in dentistry. Journal of the California Dental Association. 2011; 29(10): 735-742.
7. Lazar D, Cimpian S, Stratul S. An introduction of dental photography. A guide on specific cameras and accessories. TMJ 2011; 61(1-2): 107-111.
8. Shagam J, Kleiman A. Technological updates in dental photography. Dent Clin North Am 2011; 55(3): 627-633.
9. Engin Ö. Dental Fotoğrafçılık. Quintessence Yayıncılık. 2011.
10. Mehta S, Patel A, Mehta J. CCD or CMOS Image sensor for photography, In Communications and Signal Processing (ICCSP). 2015 International Conference on (pp. 0291-0294). IEEE, April, 2015.
11. Sajjadi SH, Khosravanifard B, Moazzami F, Rakhshan V, Esmailpour M. Effects of Three Types of Digital Camera Sensors on Dental Specialists' Perception of Smile Esthetics: A Preliminary Double-Blind Clinical Trial. J Prostodont 2016; 25: 675-681.
12. New York Institute. New York Institute of Photography. New York: New York Institute; 1999.
13. Ahmad I. Digital Dental Photography Part 5: Lighting. Br Dent J 2009; 207(1); 13-18.
14. Korkut B. Smile Make-Over with Direct Composite Ve-

neers: Two Years Follow-up Report. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2018; 12(2): 146-151.

15. Peck JJ, Roofe SB, Kawasaki DK. Camera and lens selection for the facial plastic surgeon. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2010; 18(2): 223-230.

16. Patel A. Clinical digital dental photography. *Cosmetic* 2012; 2: 8-14.

17. Ahmad I. Digital dental photography Part 6: Camera settings. *Br Dent J* 2009; 207(2): 63-69.

18. Nayler JR. Clinical photography: a guide for the clinician. *J Postgrad Med* 2003; 49(3): 256.

19. Nayak. Clinical photography: A to Z. *APOS Trends in Orthodontics*. 2017; 7(1): 19.

20. Terry DA, Snow SR, McLaren EA. Contemporary dental photography: Selection and application. *Compend Contin Educ Dent* 2008; 29(8): 432-436.

21. Bayındır F, Albayrak B. Digital Dental Fotoğrafçılık-II. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Der* 2019; 29(1): 143-149.

22. Claman LF, Rashid R. Techniques for dental photography. *Biomedical photography*. Ed: Vetter JP. Boston: Butterworth-Heinemann, 1992.

23. Williams AR, Newuwenhuis G. Clinical and operating room photography. *Biomedical photography*. Ed: Vetter JP. Boston: Butterworth-Heinemann, 1992.

24. Fahim R, Thakur R. Digital dental photography: The guidelines for a practical approach. *TMU J Dent* 2014; 1(106): 12.

25. Robertson J, Toumba KJ. Cross-polarized photography in the study of enamel defects in dental paediatrics. *J Audiov Media Med* 1999; 22(2): 63-70.

26. Hein S, Tapia J, Bazos P. eLABor_aid: a new approach to digital shade management. *Int J Esthet Dent* 2017; 12(2): 186-202.

27. Ratcliff S. Digital Dental Photography A Clinician's Guide. The L.D. Pankey Dental Foundation, Inc, 2004.

28. How to Use a Grey White Balance Card for Perfect Color <https://expertphotography.com/grey-card-white-balance/> Access Date: 10.07.2023

29. Lu R, Sun W. Application and prospects of medical photography. *J Pract Med Technol* 2003; 11: 108.

30. Ahmad I. Digital dental photography. Part 7: extra-oral set-ups. *Br Dent J* 2009; 207(3): 103-110.

31. Ward DH. The vision of Digital Dental Photography. *Dent Today*. 2007; 26(5): 100-105.

32. Coachmn C, Yoshinaga L. DSD Video and Photo Protocol. <https://www.dsdplanningcenter.com/pdf/dsd-video-photo-protocol.pdf> Access Date: 16.08.2021.

33. Ahmad I. Digital dental photography. Part 8: intra-oral set-ups. *Br Dent J* 2009; 207(4): 151-157.

34. Ahmad I. Dental Photography Part 2: Purposes and uses. *Br Dent J* 2009; 206(9): 459-464

35. Ahmad I. Digital dental photography. Part 1: An overview. *Br Dent J* 2009; 206(8): 403-407.

36. Bazos P, Magne M. Demystifying the digital dental photography workflow. *J Cosmet Dent* 2013; 9(1): 82-88.