

# Dijital dental fotoğrafçılık

## Digital dental photography

### Dt. Tuğçe Ceceloğlu

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,  
Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
Orcid ID: 0000-0003-0035-4952

### Arş. Gör. Yelda Kasımoğlu

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,  
Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
Orcid ID: 0000-0003-1022-2486

### Prof. Dr. Koray Gençay

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,  
Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
Orcid ID: 0000-0002-9628-0099

Geliş tarihi: 25 Mart 2020

Kabul tarihi: 24 Mayıs 2020

doi: 10.5505/yeditepe.2021.15238

### Yazışma adresi:

Tuğçe Ceceloğlu  
İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,  
Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
Tel: +905067366656  
Fax: +902125310515  
E-posta: tugceceloglu@hotmail.com

### ÖZET

Dental fotoğrafçılık; tedavi takibi, hasta ile olan iletişim, adli kanıt niteliği taşıma, klinik muayeneye ek bir muayene yöntemi olabileceği gibi önemli avantajları nedeni ile gün geçtikçe artan bir şekilde diş hekimleri tarafından ilgi görmektedir. Diş hekimliğinde fotoğrafçılık için ekipman seçimini ve fotoğraf tekniğini anlatan bu konuda çok sayıda makale yayınlanmıştır. Ancak fotoğrafik ekipman ve tekniğin göz korkutması, bilgi eksikliği, klinik iş yükünü artırma ya da kesintiye uğratma endişesi ve maliyet gibi nedenlerden dolayı diş hekimleri dental fotoğrafçılığı kendi uygulamalarında kullanmakta isteksiz olabilmektedir. Doğru bir eğitim ve yeterli pratik uygulama ile her diş hekiminin fotoğrafçılık işlemlerini hasta iş akışını aksatmayacak şekilde uygulaması mümkün olmaktadır. Bu derlemede dijital dental fotoğrafçılıkta temel kavramların tanımlanması, konu ile ilgili en son gelişmelerin paylaşılması ve literatürdeki çalışmaların tartışılması amaçlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Dental fotoğrafçılık, pedodonti, adli diş hekimliği, stereofotogrametri, tele diş hekimliği

### SUMMARY

Dental photography is gaining increasing interest by dentists due to its important advantages such as follow-up of treatment, communication with the patient, carrying forensic evidence quality, and being an additional examination method to the clinical examination. Numerous articles have been published on the subject of equipment selection and photographic technique for photography in dentistry. However, because of the intimidation of photographic equipment and technique, lack of information, interruptions in workflow and rarely cost, dentists are reported to be reluctant to use their photographs in their own practice. It is possible for every dentist to perform his/her photographic work in a way that does not interfere with the patient workflow with accurate and training and adequate practice. In this review, it is aimed to define the basic concepts of digital dental photography, to share the latest developments and to discuss the studies in the literature.

**Keywords:** Dental photography, pedodontics, forensic dentistry, stereophotogrammetry, teledentistry

### Fotoğrafçılığın Tarihi

"Foto" ışık, "grafi" yazı anlamına gelmekte olup, fotoğraf ışığının işlenip yazılmasıyla oluşmaktadır. Fotoğraf ilk olarak 19. yüzyılın başlarında ortaya çıkmıştır. Orta çağda ressamlar karanlık kutu anlamına gelen, fotoğraf ve kameranın icadına yol açan "camera obscura" ve çevresindekilerin resmini ekrana yansıtan optik bir aleti resimlerini duplike etmek için kullanmışlardır.<sup>1</sup> 7 Ocak 1839'da Paris Bilim Akademisi'nden, Louis J.M. Daguerre tarafından "Daguerrotype" denen ilk fotoğraf makinası dünyaya sunulmuştur. Bu yeni dönem, ilk diş hekimliği dergisi olan American Journal of Dental Science'in da başlangıcını belirlemiştir. Literatürde ilk defa Thomson ve Ide tarafından preoperatif ve postoperatif fotoğraflar yayınlanmıştır.

tır.<sup>2</sup> 1846'da ilk medikal fotoğraf örneği, Amerikalı diş hekimi William Thomas Green Morton tarafından çekilmiş bir ameliyat fotoğrafı olmuştur. İlerleyen yıllarda Leica markası daha küçük ve farklı amaçlar için kullanılabilen değiştirilebilir objektifli makineler üretmiş ve medikal fotoğraf tıbbi rutinin içine girmiştir. Diş hekimliğinde oral kavitenin yetersiz aydınlatılması sebebiyle 1952 yılında Lester Dine ilk "ring flaş"ı geliştirmiştir.<sup>1</sup>

#### **Dijital Dental Fotoğrafçılığın Amaçları ve Kullanım Alanları**

Dental fotoğrafların başlıca; oral kavite fotoğraflarının arşivlenmesi, vakaların yayınlanması, teşhis ve tedavi planlaması, görüntülerin laboratuvar ortamına aktarılması, renk seçimi, malpraktis davalarında delil, adli tıpta kimlik tespiti ve hasta ile hekim arasında tedavi seçeneklerine karar verilmesi amacıyla kullanılmaktadır.<sup>3,4</sup> Diş hekimlerinin dental fotoğrafçılık tecrübelerinin değerlendirildiği bir çalışmada, akademisyenlerden ve özel muayenehanecilik yapan diş hekimlerinden oluşan, rastgele seçilen 250 kişilik bir gruba; hekimlerin kliniklerinde kamera kullanıp kullanmadıkları, her hastada fotoğrafı yapıp yapmadıkları, fotoğrafı yapıp yapmadıkları, fotoğrafı yapıp yapmadıkları (estetik tedaviler, lezyon biyopsisi, adli durumlar gibi), herhangi bir istismar durumuyla karşılaşmış bula tanıklık edip etmediklerine dair sorular sorulmuştur. Tüm katılımcıların %96,8'inin ve özel muayenehanede diş hekimliği yapan hekimlerin tamamının dental fotoğrafçılık yaptıkları gözlenmiştir.<sup>2</sup> Buna karşın bir başka çalışmada diş hekimlerinin %32,28'inin klinik pratiğinde dental fotoğrafçılık yaptıkları bildirilmiştir. Dental fotoğrafçılık yapmayan hekimlerin ise %38,85'inin malzemelerin pahalı olması, %22,83'ünün ek bir eğitim ihtiyacı duyma, %9,45'inin bunu klinikte zaman kaybı olarak görme, %7,09'unun fotoğrafçılık ile ilgilenmemesi, %5,51'inin fotoğraf çekmeye ihtiyaç duymama ve %1,57'sinin çapraz enfeksiyon sebebiyle dental fotoğrafçılık yapmadığı belirtilmiştir.<sup>5</sup> Diş hekimlerinin renk tonu seçme performansları değerlendirildiği bir çalışmada toplam 21 gözlemci, üç adet ışık altında bir hastanın üst ön kesici dişlerin renk tonunu değerlendirmişlerdir. Birinci grupta gün ışığı, ikinci grupta gün ışığı ve bir ışık düzeltme cihazı (Smile Lite, İsviçre), üçüncü grupta gün ışığı, bir ışık düzeltme cihazına takılı polarizasyon filtresi ve iki renk skalası kullanılmıştır (VITA Klasik ve 3D Master). Çalışmanın sonucunda ışık düzeltme cihazının kullanılmasının, diş hekimlerinin renk eşleştirme başarısını artırdığı ancak bir polarizasyon filtresi eklenmesinin faydalı olmadığı görülmüştür.<sup>6</sup>

#### **Fotoğraf Makinesi ve Aksesuar Seçimi**

Dental uygulamalar için en uygun kameralar dijital single lens reflex (DSLR) kameralardır.<sup>7,8</sup> Dental fotoğraf çekimleri için en uygun lensler 100 mm odak uzaklığındaki maksimum f:2,8 diyaframa sahip makro lensler olmaktadır. Markalara göre değişkenlik görülebildiği için ayrıca 90 mm, 100 mm, 105 mm lensler de kullanılmaktadır.<sup>7</sup> Hastaneler-

den ve diş hekimliği fakültelerinden rastgele seçilen 100 diş hekimine uygulanan bir ankette, akademisyenlerin %43'ünün ve serbest diş hekimlerinin %31'inin vaka dokümantasyonu için dijital kamera kullandığı belirtilmiştir. Diş hekimlerinin %35'i dokümantasyonunda DSLR kullandığı ve bunların %80'inde vaka dokümantasyonunun 5 yılı aşmadığı görülmüştür. Diş hekimlerinin %23'ü yasal nedenlerle, %40'ı tedavi planlamasında yardımcı olması sebebiyle ve %21'i de hasta eğitimi için dijital fotoğrafçılıktan yararlandığı belirtilmiştir.<sup>9</sup> Birleşik Krallık ve İsrail'deki diş hekimliği fakültelerinde eğitim görmekte olan öğrencilere uygulanan anketlerde, klinik fotoğrafçılığın değeri ve teknolojinin önündeki engeller araştırılmıştır. Birleşik Krallık'ta fotoğraflar ayrı bir stüdyoda çekilirken, İsrail'de hekimler fotoğrafları kendileri çekmektedir. 163 katılımcı arasında, klinik fotoğrafçılığın gerekliliği ve önemi açısından cinsiyet ve ülkeler arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Katılımcıların %99,4'ü eğitim, %97,6'sı premalignitenin izlenmesi ve %95,89'u hastayla iletişimin artırılması amaçlı dental fotoğrafçılığın kullanıldığını belirtmişlerdir. Hekimlerin %90'dan fazlası, displazi ve erosiv liken planus vakalarının fotoğraflanması gerektiğini bildirmişlerdir. Öğrencilerin %25,59'u zaman kısıtlılığı ve %21,8'i erişim zorluğu nedeniyle, dijital dental fotoğraf kullanmadıklarını belirtmişlerdir.<sup>10</sup> Dental fotoğrafçılıkta kompakt (makinenin üzerinde monte edilmiş) flaşların cephe aydınlatması yaparak detayların, gölgenin ve derinlik hissini azaltmasına neden olmaktadır.<sup>3</sup> Bu sebeple ikiz (twin) flaş, halka (ring) flaş ve braketli harici flaşlar dental fotoğrafçılıkta kullanılmaktadır. Anterior bölgede, özellikle estetik uygulamalarda, ön bölge protez, lamina vb. bir işlem yapıldığında ikiz flaş; posterior bölgede, cerrahi işlem görüntüleme gibi çok fazla ayrıntı gerektirmeyen işlemlerde ring flaş kullanımı önerilmektedir. Harici flaşların braketlere bağlandığı sistemde ise açılabilir kollar yardımıyla flaşların mesafe ve açısı değiştirilebilmektedir. Diyafram açıklığı ağız içi fotoğraflarda f/22, ağız dışı fotoğraflarda f/10 olarak önerilmektedir. İdeal olarak ISO ayarı dental fotoğraflarda önerilmemektedir. Enstantane değeri 1/200, beyaz dengesi flaş ayarında ve RAW/JPEG görüntüleme formatında kullanım önerilmektedir.<sup>11</sup> Oral kavite için otofokus modu yerine manuel (M) mod kullanılmalıdır.<sup>8</sup>

#### **Ağız içi ve ağız dışı hazırlıklar**

Diş hekimliğinde fotoğraf çekimi öncesi bir takım hazırlıkların yapılması gerekmektedir. Hasta neden fotoğraf çekileceği konusunda bilgilendirilmelidir. Çekilecek fotoğrafların sadece bilimsel amaçlı kullanılmasına izin veren "fotoğraf onam formu" veya tedavi onam formunun bir parçası olarak hazırlanır ve hastaya imzalatılır.<sup>4</sup> Hastanın arkasında uygun bir arka plan kullanılmalıdır. Fotoğraflanacak bölge plak, yemek artığı, kan, tükürük, ölçü materyali veya eldiven pudrası gibi görüntüyü olumsuz etkileyecek şeylerden arındırılmış olmalıdır. Ekartörler kullanılmadan

önce hastanın dudaklarına vazelin sürülmelidir. Ağız aynası ve koyu spatüllerle dudakların ön dişleri kapaması önlenmelidir. Buğulanmanın önlenmesi için aynalar sıcak suya koyulmalı, pamuk, kağıt havlu veya hava spreyi ile kurulmalı, hastaya mümkünse burnundan nefes alıp verilmesi söylenmelidir. Ayna ağız içine yerleştirildiğinde de ara ara hava spreyi ile oluşan buğu uzaklaştırılmalıdır. Tükürük emici kullanılmalıdır. Koyu renkli kontrast plakları kullanılarak dişlerin insizal bölgelerindeki translüsent bölgeler ve restorasyonlar daha güzel görüntülenebilmektedir.<sup>4,12</sup> İstanbul'da yapılan bir çalışmada, 16-20 yaş arasındaki 20 hastanın, ortodontik tedaviye başlamadan önce ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları alınmış ve dental fotoğrafçılık prosedürlerinin hasta deneyimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. İşlem öncesi ayrıntılı bilgilendirmenin eksik oluşu ve ayna ile retraktörlerin kullanılmasının hastalarda strese sebep olduğu bildirilmiştir. Aynı zamanda ayna ve retraktör kullanımının ağrıya neden olduğu belirtilmiştir. Ağız içi ekipmanların tasarımının geliştirilmesi ve hastanın fotoğraf çekimi konusunda ayrıntılı bir şekilde bilgilendirilmeleri önerilmiştir.<sup>13</sup>

#### **Fotoğraf çekimi**

Fotoğraf çekiminde ideal bir görüntü almanın yanı sıra enfeksiyon kurallarına da dikkat edilmesi gerekmektedir. Kamera, lens, kullanılıyorsa tripod ve kabloları içeren tüm fotoğrafik malzemeler çapraz enfeksiyon riskinden dolayı tek kullanımlık selofan kapla sarılmalıdır.<sup>12</sup> Ekartör dudakların tam kenarına nazikçe yerleştirilmelidir. Bukkal koridor görülecek şekilde ekartör hareket ettirilmelidir.<sup>12</sup> Tüm ağız görüntülenecekse bilateral ekartör seçilmelidir. Özel bir bölge görüntülenecekse unilateral ekartör seçilmelidir.<sup>14</sup> Profil fotoğrafı çekerken yüz veya baş-boyun için sürekli aynı pozisyon kullanılmalıdır. Frontalden yapılan çekimlerde anahtar olarak Frankfort düzlemi ve interpupiller çizgi yere paralel olmalıdır. Saçlar sınırları belli olacak şekilde toplanmalı, başın tümü ve boynun bir kısmı görüntüye alınmalıdır.<sup>1</sup> Tüm yüz fotoğraf çekilirken hasta, doğal ve rahatlamış bir şekilde gülümsemelidir. Merkezde hastanın burnu alınmalı, interpupiller çizgi ve vertikal orta hat rehber alınmalıdır.<sup>4</sup> Full ark görüntüleme "frontal görüntü" ve "oklüzal görüntü" olmak üzere iki şekilde kayıt edilmektedir. Frontal görüntü için hastanın sentrik oklüzyonda ısırması istenmektedir. Yanak ekartörleri ve pamuk tamponlar görülmeyecek, ideal olarak ikinci molarları da içine alarak en çok diş görülecek şekilde kadraj ayarlanmalıdır. Ön çekimlerde odak lateral dişlerde olmalı ve uygun bir alan derinliği elde edilmelidir. Yan çekimlerde ise kanin ve premolarların ortasına odaklanılmalıdır.<sup>3</sup> Sentrik oklüzyon dışında mandibulanın protrusiv ve lateral hareketlerinde de çekim yapılabilmektedir. Oklüzal görüntü için aynalar kullanılmaktadır. Ağız açıklığına uygun boyutta bir ayna seçilmeli ve yumuşak dokuları irrite etmeyecek şekilde ekartör kullanılmalıdır. Maksilla için hasta

başını geriye doğru eğerek saat 12 pozisyonunda, mandibula içinse saat 9 pozisyonunda, hastanın üzerine eğilerek çekim yapılmalı ve burun kadraja alınmamalıdır. En posteriodaki diş içine alacak şekilde, aynadaki görüntü üzerine netleme yapılmalıdır.<sup>14</sup> Diş yüzeyindeki detayların görüntülenmesi için yapılan yakın çekimlerde, ikiz flaş bu fotoğraflarda en iyi sonucu vermektedir. Özellikle insizal bölgedeki translüensliği görebilmek için dental kontrast plakları kullanılmalıdır. Maksiller frontal görüntüde santal dişler fotoğrafın tam ortasında olmalıdır. Fotoğraf dik açıyla çekilmeli ve yapışık diş eti net olarak görülmelidir.<sup>1</sup> Oral mukoza ve gingivayı fotoğraflamak dişleri fotoğraflamak ile benzer olsa da, ekartör veya aynaları yerleştirirken ağrı olabileceğinden dolayı daha dikkatli olmak gerekmektedir. Eğer patolojik lezyonlar oral kavitenin derin bölgelerindeyse ayna kullanımı gereklidir. Lezyonun yanında sağlıklı dokunun da görüntülenmesi ve lezyonun boyutunu ölçmek için periodontal bir sond kullanılması gerekmektedir.<sup>14</sup> Bazen bir cerrahi operasyon sırasında patolojik kesitin sonucu hemen istenebilmektedir. Donuk kesitler halindeki bu tür preparatlar, sonuç bildirildikten sonra fotoğraflanıp arşivlenebilmektedir.<sup>15</sup>

#### **Adli Diş Hekimliği**

Çocuk istismarı; fiziksel istismar, cinsel taciz ve dental ihmal olarak üçe ayrılmaktadır. Literatürdeki birçok çalışma oral ve fasiyal travma öyküsü olan çocukların %50'sinde, fiziksel istismarın olduğunu göstermektedir. Oral kavite fiziksel istismarın merkez bölgesi olabilmektedir. Morarma, dilin, dudağın, oral mukozanın, sert ve yumuşak damağın, gingivanın, alveolar mukozanın, frenulumun abrazyon veya laserasyonu; diş kırığı, dislokasyonu ve avülsiyonu; maksilla ve mandibula kırıkları, fiziksel istismarın göstergeleri olabilmektedir. Eritem, ülser, purulent drenajlı veya psodömembranlı veziküller, dudaklarda, dilde, damakta ve nazofarinkste kondilamatöz lezyonların varlığı cinsel taciz ihtimalini düşündürmektedir. Zayıf oral hijyen, halitosis, erken çocukluk çağı çürükleri, periodontal hastalıklar ve aft lezyonları dental ihmalin kanıtları olup, kolayca gözlenebilmektedir.<sup>14</sup> Kanıt olarak tasarlanan tüm fotoğraflar, konum, tarih, saat, konu ve fotoğrafçının ismiyle etiketlenmelidir. Kamera, objektif, film, objektif diyaframı, konu mesafesi, enstantane hızı veya kullanılan flaş ayarı gibi bilgileri içermelidir.<sup>16</sup> Dijital fotoğraf, orijinalliği, doğruluğu ve fotoğrafın üzerinde oynama yapılmadığı ispatlanabilirse delil olma özelliği taşıyabilmektedir.<sup>1</sup> Adli diş hekimliğinde, diş yapısının ve ısırık izinin doğru fotoğraflanması, şüpheliye ulaşılması bakımından çok önemlidir. Doğru çekilmiş fotoğrafların karşılaştırılması sayesinde faile ulaşmak mümkündür. Isırık sonucu oluşan lezyonlar belli bir süre sonra iyileşerek kayboldukları için, bu lezyonların zamanında, uygun tekniklerle, ısırık izinin rengini, boyutlarını, morfolojisini, kıvamını, dokusunu ve üç boyutlu yapısını gösterecek şekilde fotoğraflanması gerek-

tedir. Karşılaştırma yapabilmek için hem mağdurdaki ısırık izi, hem de şüphelinin diş yapısı doğru bir şekilde ve iz ile aynı büyüklükte (1:1 boyutunda) fotoğraflanmalıdır.<sup>17</sup>

### Üç Boyutlu (3B) Stereofotogrametrik ve Dört Boyutlu (4B) Video Stereofotogrametrik Sistemler

Teknolojik gelişmeler sayesinde yumuşak dokuların 3B görüntülerinin elde edilmesi mümkün olabilmektedir. Stereofotogrametrik sistemler, fasiyal yumuşak dokulardan 3B görüntü alabilen yumuşak doku tarama sistemleridir. Bu sistemler sayesinde yumuşak dokunun ayrıntılı kayıtları hastaya hiçbir zarar vermeden tekrar alınabilmektedir. Ortodontistler, bu kayıtların karşılaştırılması ve üzerinde yapılan ölçümlerle, ortodontik tedavinin hastada yarattığı değişimi objektif olarak değerlendirebilmektedir. Özellikle, ortognatik cerrahi gereksinimi duyulan hastalarda tedavi başlangıcında yumuşak doku hedeflerinin belirlenebilmesi için 3B stereofotogrametrik görüntüleme, hekimlere büyük avantaj sağlamaktadır. Bu sistemlerle yalnızca yumuşak dokuların taranabilmesi mümkün olmaktadır. Sert dokuların ve dental kayıtların 3B ortama aktarılabilmesi için başka sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Fasiyal dokuların gerçek bir modellemesi ancak tüm kayıtların senkronizasyonu ile mümkün olabilmektedir.<sup>18</sup> İnsan yüzü özellikle burun, dudak ve ağız bölgelerinde dinamik bir yapıya sahiptir. En yeni yöntem, insan yüzünün dinamik hareketlerini kaydedebilen ve yüz ifadelerinin dinamiklerini analiz etmeyi sağlayan 4B video yakalamadır. Bu yeni teknolojilerle, yüz iskeleti, yumuşak doku ve dentisyon ile sanal hasta yaratmak için yeni girişimlerde bulunulmuştur. Literatürde gerçek zamanlı bir 4B sanal hasta oluşturmak için planlanan gelecek çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.<sup>5</sup> Dental Monitoring (DM) akıllı telefon uygulaması tarafından oluşturulan 3B dijital diş modellerinin, hem fotoğraf hem de video modlarında elde edilen verilerinin doğruluğunu test etmek için yapılan bir çalışmada, görüntüler iTero intraoral tarayıcı tarafından üretilen 3B dijital dental modellerle karşılaştırılmıştır. iTero ağız içi tarayıcı ve DM akıllı telefon uygulamasından elde edilen veriler üst üste karşılaştırılmıştır. Uygulamanın, klinik uygulamalarda kullanılabilecek kadar hassas olduğu bulunmuştur.<sup>19</sup> 3B hareket yakalama sistemi kullanılarak, üç sözel olmayan yüz ifadesinin tekrarlanabilirliğini değerlendirmek için yapılan bir çalışmada 16 erkek ve 16 kadın katılımcının maksimum gülümseme, yanak ve dudak görüntüleri alınmıştır. Aynı yüz ifadeleri 15 dakika sonra tekrar çekilmiştir. Tüm katılımcılar için iki görüntüleme arasında maksimum gülümseme, yanak ve dudaklar için, büyüklük ve hız bakımından herhangi bir fark bulunmamıştır.<sup>20</sup> 3B görüntüler kullanarak kraniyal deformasyonu doğru olarak değerlendirmek için yeni, düşük maliyetli ve minimal invaziv bir yöntem geliştirme amaçlı yapılan bir çalışmada, 5 farklı hastada ağır çekim videosu kaydetmek için bir akıllı telefon kullanılmıştır. Bu videolar, hastaların

kafalarının 3B modellerini oluşturmak için işlenmiş ve sonuçlar manuel kumpas tarafından elde edilen ölçümlerle karşılaştırılmıştır. Akıllı telefon tabanlı fotogrametri, kraniyal deformasyonu değerlendirmek için düşük maliyetli, oldukça kullanışlı bir yöntem olarak kabul edilmiştir.<sup>21</sup> Dudak ve damak yarıklı hastalarda asimetriyi araştıran bir çalışmada, dudak ve damak yarıklı hastalar ile orofasiyal yariksiz bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Her iki grup gülümseme ve şaşkınlık gibi yüz ifadeleri oluşturularak, saniyede 50 kare alınan 4B görüntülemeye tabi tutulmuşlardır. Başın hareketi için anahtar noktalar belirlenmiş ve her noktanın bir hareket yolu oluşturulmuştur. 8-18 yaş aralığındaki 12 hasta, iki grupta karşılaştırılmıştır. Üst dudaktaki anahtar noktaların hareket yolu karşılaştırıldığında, yarık ve yarık olmayan gruplar arasında, gülümseme ve somurtma sırasında hareketin büyüklüğü ve şekli açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Onarılmış yarık dudağın video stereofotogrametrisi, hem hareket yolunun asimetrisini hem de hareketin büyüklüğünün asimetrisini göstermektedir.<sup>22</sup> Dijital veri toplama, gülümseme analizi ve tedavi planı ile hastayla iletişimin sonuçları için fırsat sağlayan bir yenilik olan 3B yüz fotoğrafçılığının, 2B klinik fotoğrafçılığa kıyasla uygulanabilirliğini değerlendirmek için yapılan bir çalışmada, 25 ile 50 yaşları arasında, herhangi bir dentofasiyal deformitesi olmayan 30 katılımcı incelenmiştir. Klasik 2B fotoğrafçılığa kıyasla, 3B yüz taraması, orbital, nazal ve oral bölgeleri birbirine bağlayan doğrusal oranlar için insan yüzünün klinik standart ölçümlerini daha iyi bir şekilde göstermektedir. Gözlemciler 3B rekonstrüksiyonlara büyük güven duymuş ve 2B ölçümlere kıyasla dudak ve çenenin 3B analizinde daha iyi sonuçlarla karşılaşmıştır. Lazer yüz taraması bu nedenle ortodontik ve ortognatik cerrahi tanı ve tedavi planlamasında çevresel bölgeyi analiz etmek için yararlı ve güvenilir bir araç olabilmektedir. Bu yeni teknolojinin klinik avantajını elde etmek için, 3B yüz taramasının perioral yumuşak dokuların kalınlığını ölçmek için konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile birleştirilebileceği bildirilmiştir.<sup>23</sup>

### Tele Diş Hekimliği

“Teledişhekimliği”, klinik danışma, dental konsültasyon ve tedavi planlaması için uzak mesafelerdeki görüntü alışverişini içeren bir telekomünikasyon ve diş hekimliği kombinasyonudur. Gerçek zamanlı video konferansı veya kaydedilmiş görüntünün paylaşılması yoluyla bu iletişim sağlanmaktadır.<sup>24</sup> Tıbbi Fotoğraflar Enstitüsü (Birleşik Krallık), cep telefonlarının yalnızca istisnai durumlarda klinik fotoğraflamada kullanılması gerektiğini, kullanılan cihazın tıbbi görüntülemeye uygun olması gerektiğini, verilerin asla telefonda saklanmaması gerektiğini ve görüntü yedeklerinin güvenli bir hastane sunucusunda depolanması gerektiğini önermektedir.<sup>25</sup> Hindistan’da yapılan “kırsal nüfusta ağız kanseri tarama programı”nda, klinik muayenesinde geçici olarak tanı koyulan ve görünür oral

lezyonları olan hastalardan 96 adet biyopsi alınmıştır. Telefon kullanılarak elde edilen ağız içi görüntüler iki adet diş hekimine gösterilmiştir. Çalışmanın sonucunda akıllı telefon kamerası kullanımının, oral lezyonlar için geçerli ve güvenilir bir uzaktan tanı yöntemi olduğu görülmüştür.<sup>26</sup> Suudi Arabistan'da yaşayan karışık dişlenme dönemindeki, 6-12 yaş arasındaki 57 çocukta yapılan bir çalışmada cep telefonu ile alınan ağız içi görüntülerin tanı ve tedavi planlamasındaki güvenilirliği değerlendirilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün çocuklar için ağız sağlığı değerlendirme formu kullanılarak, 57 çocuk bir diş hekimi tarafından muayene edilmiştir. 6 çocuğa diş hekimi tarafından aynı form kullanarak, radyografi görmeden, sadece telefondan çekilmiş görüntülerle tanı ve tedavi planlaması yapılmıştır. Çalışmanın sonunda %80'nin üzerinde duyarlılık ve özgüllük saptanmıştır. Güvenilirlik süt dişlerinde, sürekli dişlerden daha fazla bulunmuştur. Radyografi olmadan yapılan "teledişhekimliği"nin klinik muayene kadar doğru sonuç vermediği ancak kabul edilebilir bir tanı yöntemi olduğu görülmüştür.<sup>27</sup>

### **Pedodontide Dijital Dental Fotoğrafçılık**

Çocuk hastalarda, yetişkinliğe kadar süren takiplerle fotoğraf çekmek gerekebilmektedir. Ancak çocuğun dikkatinin her zaman fotoğraf çekmeye müsaade etmeyeceği kabul edilmelidir. Fotoğraf çekme prosedürünü çocuğa anlayabilecekleri şekilde anlatmak, hastanın ve velisinin güvenini kazanmaya yardımcı olmaktadır. Yaşa ve gelişime uygun bir şekilde iletişim kurmak önemlidir. Bebeklerde her zaman bir ebeveynin veya yardımcının desteği gerekli olmaktadır. Stüdyoda, alkollü mendillerle temizlenebilen yumuşak bir mat, oturabilen ancak ebeveyn desteğine ihtiyaç duyan bebekler için yüksekliği ayarlanabilen sandalye ve bazı özel durumlar için (skolyoz vb.) özel sandalye gereklidir. 0-9 aylık bebekler, mata yatırılarak görüntülenmelidir. Makinenin bebeğin üzerine düşmemesi için mutlaka boyun veya el askısı kullanılmalıdır. Başın doğru pozisyonda olabilmesi için bazen omuzlarının altına bir ped yerleştirmek gerekebilir. Ebeveynden bebeği sabit tutması istenmelidir. Gölgelerin doğru şekilde düşmesi için bebek ışığa göre doğru konumlandırılmalıdır.<sup>9</sup> aydan büyük veya yürümeye başlamış çocuklarda, dikkat toplamak için oyuncaklar gerekebilir. Ebeveyn çocuğun kalça veya bel atından tutarak çocuğa destek vermelidir. Çocuğun hasta veya sıkıntılı olduğu koşullarda ebeveynin kucağına oturması gerekli olmaktadır. Böyle durumlarda ebeveynin önüne siyah bir bez koyulmalıdır. Çocuk ve ergenlerde, hastanın yaşına yönelik davranılmalı, iletişim direkt hastayla kurulmalıdır. Stüdyoda ekipmanlar önceden hazırlanmış olmalı ve işlem süresi kısa tutulmalıdır. Bulaşıcı hastalığı bulunan çocuklarda tek kullanımlık önlük, eldiven ve maske takmak gereklidir.<sup>28</sup> Bilgisayarlı ölçüm teknikleri de dahil olmak üzere, çürüklerin fotoğrafik görüntülerini ölçmenin en uygun yöntemini belirle-

mek amacıyla yapılan bir çalışmaya, diş çürüğü bulunan 11 yaşından küçük 25 çocuk katılmıştır. Her çürük, kağıt bir ölçüm bandı kullanılarak in vivo olarak ölçülmüştür. Standartlaştırılmış geleneksel ve çapraz polarize dijital görüntüler alınmıştır. Çürük görüntülerinin çapı bilgisayar destekli üç ölçüm tekniği ile ölçülmüştür. Genel olarak, bilgisayar destekli ölçümlerinin doğruluğu, in vivo ölçümlerden daha büyük çıkmıştır. Bilgisayar destekli ölçümler, gelecekteki araştırmalar ve adli uygulamalar için bir standart olarak önerilmektedir.<sup>29</sup>

Pedodonti alanında literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, dijital fotoğrafçılığın çocuklarda başlıca diş çürüklerinin ve dental anomalilerin tespit edilmesi amacıyla kullanıldığı görülmüştür. Diş çürüklerinin saptanması amacıyla klinik muayene verilerinin ve ağız içi fotoğrafların değerlendirildiği, 5 yaşında 130 çocuk ve 5-11 yaş arası 140 çocuğun dahil edildiği bir çalışmada, fotoğrafik puanlar ile görsel değerlendirmeler arasında, DMFT/dmft oranında klinik olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu nedenle fotoğrafik yaklaşımın, görsel sistem tanılama uygulamasına eşdeğer olduğu ve incelemeye objektiflik katma, uzaktan puanlama ve arşivleme açısından önemli avantajlar sağladığı belirtilmiştir.<sup>30</sup> Fotoğrafik muayenenin ve sonraki görüntü analizinin, çocuklarda ve ergenlerde sık görülen dental durumlarının tanısında görsel muayene ile karşılaştırılabilir bir doğruluk sağlayıp sağlamadığını belirlemek amacıyla yapılmış bir derlemede, iki inceleme tekniğini karşılaştıran çalışmalar için PubMed veritabanı araştırılmıştır. Dahil edilen on altı çalışmanın dokuzunda diş çürüğü, sekizinde mine defektleri değerlendirilmiştir (bir çalışma her iki durumu da değerlendirmiştir). Diş çürüklerinin incelendiği üç çalışmada görüntü analizi üstün bulunmuş, kalan altı çalışma için tanısal doğruluk karşılaştırılabilir olarak tanımlanmıştır. Mine defektleri için yapılmış üç çalışmada, görüntü analizinin daha üstün olduğu, iki çalışmada görsel muayenenin üstün olduğu ve üç çalışmanın tanı doğruluğunu karşılaştırılabilir olarak raporladığı bulunmuştur. Çoğu çalışma, fotoğrafik ve görsel muayene teknikleri arasında en azından karşılaştırılabilir sonuçlar bulmuştur. Ancak, fotoğrafik görüntülerin toplanması ve yorumlanması için kullanılan ekipman ve personeldeki geniş çeşitlilik, sonuçları genelleştirmeyi imkansız hale getirmiştir. Çocuklarda yaygın dental durumların teşhisi için fotoğrafla görüntülemenin etkisinin net olmadığı belirtilmiştir.<sup>31</sup> Sri Lanka ve İngiltere'de yaşayan 12 yaşındaki çocukların her iki üst santral dişinin labial yüzeylerini görüntülemek için fotoğraflar çekilmiştir. Her iki ülkede, 0,1, 0,5 ve 1,0 ppm F- içeren içme suyu alan topluluklarda yaşayan çocuklar çalışmaya dahil edilmiştir ve bu topluluklar içinde çocuklar yüksek veya düşük sosyoekonomik statüde yaşayanlar olarak sınıflandırılmıştır. Opaklıkların prevalansı, Sri Lanka'da 0.1 ppm F- bölgesindeki çocukların yaklaşık dörtte birinden, İngiltere'deki 1,0 ppm

F- bölgesindeki yüksek sosyoekonomik gruptaki dişlerin % 60'ından fazlasına kadar değişmiştir. Her iki ülkede de, hem sınırlandırılmış hem de dağınık opasiteler, fotoğraf- lar yardımıyla klinik muayeneye oranla daha sık olarak puanlanmıştır.<sup>32</sup> Hem polarize beyaz ışık (PWL) hem de QLF kullanılmasının, mine florozisini ölçmek için uygun olup olmadığını belirlemek amaçlı yapılan bir çalışmada, 164 çocuktan elde edilen verilerde, her iki kameradan elde edilen görüntülerinin otomatik yazılım analizi, klinik muayenelerle anlamlı korelasyon göstermiştir. Klinik yön- temler kullanılarak yapılan muayenenin subjektif olması riskinden dolayı uzaktan ve objektif skorlama sistemleri kullanımının, florozis değerlendirmelerinde önemli oldu- ğu bildirilmiştir. Kaydedilen görüntülerin kullanımı, çalış- ma arşivlemeyi, birden fazla denetçi tarafından değerlen- dirmeyi, uzaktan değerlendirme ve öznenin durumunun körleştirilmesi nedeniyle objektif olabilmeyi mümkün kı- lmaktadır.<sup>33</sup> Gelişimsel mine defektleri bulunan hastaların uzun süreli takip edildiği bir çalışmada, erken çocukluk çürükleri için risk faktörleri incelenmiş, hızlı fotoğraf tek- niği ile klinik gözlemler birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Sekiz aylık grupta toplam 445 ön bölge süt dişi olan 138 bebek ve 18-20 aylık grupta toplam 1832 adet ön bölge süt dişi olan 238 bebek iki ayrı grupta karşılaştırılmıştır. Yanaklar ve dudaklar basitçe parmaklarla ekarte edilerek, anterior dişlerin ve üst ve alt diş etlerinin görünmesi sağlanmıştır. Bu çalışma mine defektlerini belirlemede, fotoğrafik meto- dun klinik gözlemden daha etkili olduğunu göstermiştir.<sup>34</sup> 8-10 yaş aralığındaki 110 çocukta yapılan bir başka çalış- mada, gelişimsel mine defektlerini belirlemede fotoğrafik yöntemin, klinik gözlemden daha etkili olduğu görülmüş- tür. Ayrıca ağız içi fotoğraflardan çürük teşhisi ve epide- miyolojik çalışmalarda da faydalanılabileceği belirtilmiştir. Süt dişlenme döneminde fotoğrafik değerlendirme yön- teminin, görsel muayene yöntemi kadar başarılı olabile- ceği görülmüştür. Ayrıca bu yöntem, arşivleme, uzaktan skorlama, çeşitli skorlarla görüntüleri değerlendirme ve uzun süreli analiz etmeye yardımcı olabilmektedir.<sup>6</sup> Süt dişlerine gelen travma sonrası, ardından gelen kalıcı ke- sici dişlerde oluşan mine defektlerinin dağılımını ve tipini incelemek için yapılan bir çalışmada, süt dişlerinde trav- ma hikayesi olan 266 çocuktan 193'ü, 7 yıl sonra (8-15 yaş) kalıcı dişleri gözlemlenerek çalışmaya dahil edilmiştir. Ağız içi fotoğraflar ve klinik muayene ana araştırmacı tara- fından yapılmış olup, fotoğraflar üç farklı çocuk diş hekimi tarafından incelenmiştir. 338 kalıcı dişten %42'sinde mine defektleri gözlenmiştir. Mine opasitelerinin kalıcı dişlerde en sık görülen defektler olduğu görülmüştür.<sup>35</sup>

## SONUÇ

Dijital fotoğrafçılık, çağdaş diş hekimliğinin önemli bir par- çası olarak görülmektedir. Tedavi süreçlerini belgeleme- de, hasta eğitiminde ve klinik araştırmaları takip etmede basit, hızlı ve son derece yararlı bir yöntem olarak kabul

edilmektedir. Günümüzde fotoğraf çekiminin yaygınlaş- masıyla dijital fotoğrafçılık da diş hekimliğinde önemli bir yere gelmiştir. Son 5 yılda, fotoğrafçıların ham formatta (RAW) çekim yapıp, grafik düzeltici yazılımlarda düzenle- me yapmaları standart profesyonel bir diş hekimliği uygu- laması haline gelmiştir. Kaliteli dijital dental fotoğrafçılık, ekipman tedarikine yatırılan mali kaynakların yanı sıra bu alanda yeni bilgi edinmeye yönelik zaman ve çaba ayrıl- masını da gerektirmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Engin Ö. Dental fotoğrafçılık. 1st ed. İstanbul, Quintes- sence yayıncılık; 2011.
2. Kashyap B, Nalini P, Reddy S, Sudhakar S, Guru J. Eva- luation of dental photography among dental professio- nals. J Educ Ethics Dent 2014; 4: 4-7.
3. Bayındır F. Dijital Dental Fotoğrafçılık-I. Atatürk Üniver- sitesi Diş Hekim Fakültesi Derg 2015; 3: 434-440.
4. Albayrak B. Dijital Dental Fotoğrafçılık - II. Atatürk Üni- versitesi Diş Hek Fak Derg J Dent Fac Atatürk Uni 2017;29: 143-149.
5. Erten O, Yılmaz BN. Three-dimensional imaging in ort- hodontics. Turkish J Orthod 2018; 31: 86-94.
6. Gasparik C, Grecu AG, Culic B, Badea ME, Dudea D. Shade-matching performance using a new light-correc- ting device. J Esthet Restor Dent 2015; 27: 285-292.
7. McLaren EA, Garber DA, Figueira J. The Photoshop Smile Design technique (part 1): digital dental photograp- hy. Compend Contin Educ Dent 2013; 34: 772-774.
8. Stieber JC, Nelson T, Huebner CE. Considerations for use of dental photography and electronic media in den- tal education and clinical practice. J Dent Educ 2015; 79: 432-438.
9. Sweetha G, Abraham A, Dhanraj M, Jain AR. KAP sur- vey on use of clinical photography by general dental pra- ctitioners. Drug Invent Today 2018; 10: 626-629.
10. Czerninski R, Zaidman B, Keshet N, Hamburger J, Zini A. Clinical photography: Attitudes among dental students in two dental institutions. Eur J Dent Educ 2019; 23: 237-243.
11. Chander NG. Essentials of dental photography. J Indi- an Prosthodont Soc 2017; 17: 107-108.
12. Ahmad I. Digital dental photography. Part 9: Post-i- mage capture processing. Br Dent J 2009; 207: 203-209.
13. Çifter M. A Qualitative Analysis of Dental Photography in Orthodontics: The Patient's Perspective. Biomed Res Int 2018; 2018: 1-9. doi:10.1155/2018/5418592
14. Costacurta M, Benavoli D, Arcudi G, Docimo R. Oral and dental signs of child abuse and neglect. ORAL Imp- lantol 2015; 8: 68-73.
15. Tülüce AR. Tıp Fotoğrafçılığı ve Tıp Alanındaki Uy- gulamaların Fotoğraf Sanatında Kullanımı, Marmara Üni- versitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Fotoğraf Anasanat Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2010.

- 16.** Casaglia A, De Dominicis P, Arcuri L, Gargari M, Ottaria L. Dental photography today. Part 1: Basic concepts. *ORAL Implantol* 2016; 8: 122-129.
- 17.** Özkök A. Otopsi Fotoğraflarının Tanısal Güvenilirliğinin ve Adli Fotoğrafçılık Eğitiminin Öneminin Değerlendirilmesi, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi, Ankara. 2016.
- 18.** Öğrenim M, Cesur MG. Ortodontide 3 Boyutlu Stereofotogrametri. *SDÜ Tıp Fakültesi Derg* 2017; 24: 105-115.
- 19.** Morris RS et.al. Accuracy of Dental Monitoring 3D digital dental models using photograph and video mode. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2019; 156: 420-428.
- 20.** Ju X et.al. Evaluation of the reproducibility of nonverbal facial expressions using a 3D motion capture system. *Cleft Palate-Craniofacial J* 2016; 53: 22-29.
- 21.** Barbero-García I, Lerma JL, Marqués-Mateu Á, Miranda P. Low-Cost Smartphone-Based Photogrammetry for the Analysis of Cranial Deformation in Infants. *World Neurosurg* 2017; 102: 545-554.
- 22.** Hallac RR, Feng J, Kane AA, Seaward J. Dynamic facial asymmetry in patients with repaired cleft lip using 4D imaging (videostereophotogrammetry). *J Craniomaxillofac Surg* 2017; 45: 8-12.
- 23.** Zogheib T et.al. Comparison of 3D Scanning Versus 2D Photography for the Identification of Facial Soft-Tissue Landmarks. *Open Dent J* 2018; 12: 61-71.
- 24.** Mladenović D, Mladenović S, Mladenović L. Importance of digital dental photography in the practice of dentistry. *Acta Fac Medicae Naissensis* 2010; 27: 75-79.
- 25.** Edwards A. Mobile Phone and Mobile Apps for Clinical Photography A Guide to Good Practice. *IMI Natl Guidel* 2019; 1-19.
- 26.** Karthikayan R, Sukumaran A, MP Diwakar, Raj VB. Accuracy of smartphone based photography in screening for potentially malignant lesions among a rural population in Tamil Nadu: A cross-sectional study. *Digit Med* 2019; 5: 56-61.
- 27.** AlShaya MS, Assery MK, Pani SC. Reliability of mobile phone teledentistry in dental diagnosis and treatment planning in mixed dentition. *J Telemed Telecare* 2020; 26: 45-52.
- 28.** Geddes N, Devlin M, Maxwell C PN. Pediatric Photography. *IMI National Guidelines* 2009. [https://www.imi.org.uk/wp-content/uploads/2019/01/IMIIMINatGuidelines-PaediatricPhotographyJune\\_2010.pdf](https://www.imi.org.uk/wp-content/uploads/2019/01/IMIIMINatGuidelines-PaediatricPhotographyJune_2010.pdf). Son erişim tarihi: 14.05.2020
- 29.** Harris C, Alcock A, Trefan L, et al. Optimising the measurement of bruises in children across conventional and cross polarized images using segmentation analysis techniques in Image J, Photoshop and circle diameter measurements. *J Forensic Leg Med* 2018; 54: 114-120.
- 30.** Boye U, Willasey A, Walsh T, Tickle M, Pretty IA. Comparison of an intra-oral photographic caries assessment with an established visual caries assessment method for use in dental epidemiological studies of children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2013;41: 526-533.
- 31.** Inés Meurer M, Caffery LJ, Bradford NK, Smith AC. Accuracy of dental images for the diagnosis of dental caries and enamel defects in children and adolescents: A systematic review. *J Telemed Telecare* 2015; 21: 449-458.
- 32.** Nunn JH, Ekanayake L, Rugg-Gunn AJ SK. Assessment of enamel opacities in children in Sri Lanka and England using a photographic method. *Community Dent Heal* 1993; 10: 175-188.
- 33.** Pretty IA et.al. Quantitative Light Fluorescence (QLF) and Polarized White Light (PWL) assessments of dental fluorosis in an epidemiological setting. *BMC Public Health* 2012; 12: 366-375.
- 34.** Chen Y. Agreement between photographic and clinical examinations in detecting developmental defects of enamel in infants. *Journal of public health dentistry* 2013; 73: 204-209.
- 35.** Skaare AB, Maseng Aas AL, Wang NJ. Enamel defects in permanent incisors after trauma to primary predecessors: Inter-observer agreement based on photographs. *Dent Traumatol* 2013; 29: 79-83.