

DİJİTAL GÖRÜNTÜLEMENİN PLASTİK CERRAHİDE KULLANIMI

Mustafa KESKİN, O. Ata UYSAL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı, Samsun

ÖZET

Hızla ilerleyen teknoloji sayesinde tıbbın bir çok alanında dijital görüntüleri elde etmek ve kullanmak mümkündür. Dijital fotoğrafıma plastik cerrahi uygulamalarının bir çoğunda 35mm film sistemine üstünlük göstermektedir. Görüntünün anında değerlendirilip, gerekirse silinip tekrar çekilmesini mümkün kılması, daha ekonomik olması ve çevreyi kirlitecek kimyasal maddelerin kullanılmaması dijital kameralara olan ilgi artışı nedenlerinin bazılarıdır. Hergün kendini yenileyen bu teknolojiyi takip etmek sadece plastik cerrahlar ya da diğer tıp doktorları için değil bu konu ile profesyonel olarak ilgilenenler için de zordur. Dijital görüntüleme teknolojisini yeni kullanacaklar için en büyük zorluklar hem öğrenilecek çok şeyin olması hem de neyin öğrenilmesi gerektiğini iyi ayırt edebilmektir. Dijital görüntüleme sistemini kullanmaya başlamayı düşünenler için temel bilgiler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dijital görüntüleme, fotoğraf

SUMMARY

Applications of Digital Imaging in Plastic Surgery

With rapidly advancing technology it is now possible to create and use digital images in many fields of medical practice. Digital photography is now superior to the 35 mm film system for many applications in plastic surgery. Instant feedback, financial savings and environmental benefits are some of the reasons why interest in digital photography is improving. With so many products on the market it is hard for a plastic surgeon to stay abreast of all the latest developments. Not only is there too much to learn, but it is difficult to know what to learn and where to find the information needed to learn. This article addresses the above issues and meets the needs of newcomers to digital imaging.

Key Words: Digital imaging, photography

Klinik görüntüleme, kayıt ve arşivlemede yıllardır kullanılan 35 mm fotoğraf artık yerini dijital görüntüleme yöntemlerine bırakmaktadır. Günümüzde dijital görüntüleri elde etmek ve kullanmak hem ekonomik hem de kolay uygulanabilir hale gelmiştir. Bunlar hergün yenisi çıkan cihazlar ve yazılımlar sayesinde gerçekleşmektedir. Hergün kendini yenileyen bu teknolojiyi takip etmek sadece plastik cerrahlar ya da diğer tıp doktorları için değil, bu konu ile profesyonel olarak ilgilenenler için de zordur. Dijital görüntüleme devrimini yeni kullanacaklar için en büyük zorluklar hem öğrenilecek çok şeyin olması, hem de neyin öğrenilmesi gerektiğini iyi ayırt edebilmektir. Dijital görüntüleme sistemini kullanmaya başlamaya düşünenler için temel bilgiler sunulmuştur.

DİJİTAL KAMERANIN ÖZELLİKLERİ

Kamera Resolüsyonu

Dijital kamera ile görüntülemede en önemli konu resolüsyondur. En basit anlamda resolüsyon cihazın bir görüntünün detayını kayıt etme düzeyidir. Dijital kameralar ve tarayıcılardan alınan görüntüler pixel

denilen küçük karelerden meydana gelir. Pixel "picture cell", resim hücrelerinin kısaltmasıdır. Bir dijital kameranın görüntüleme yüzeyi, renk ve ışık bilgilerini yakalayıp elektriksel olarak dijital veriye yani görüntüyü oluşturan pixele dönüştüren minik ışık alıcılarının (sensors) diziliminden oluşur. Eğer bir kamera horizontal 640, vertikal 480 pixelden oluşan bir görüntü yakalama kapasitesine sahipse o zaman bu kameranın 680x480 pixel ya da 307.200 pixel (her iki boyutun çarpımı kadar) resolüsyonu vardır denir. Mevcut alanda ne kadar çok pixel depolanabilirse resolüsyon o kadar çok artar ve görüntünün detayı o kadar keskinleşir. 1 milyon üzerinde resolüsyona sahip kameralar megapixel kamera, 2 milyon üzerinde resolüsyona sahip kameralara ise multi-megapixel kamera denilmektedir. Piyasada satılan en iyi ve en pahalı dijital kameraların resolüsyonu 6 milyon pixele ulaşabilmektedir. Bu rakamlar etkileyici olsa da geleneksel bir 35 mm filmin tahmini resolüsyonunun 20 milyon, insan gözünün ise 120 milyon pixel olduğu tahmin edilebilmektedir. Klinik fotodökümentasyonda kullanılması düşünülen bir kameranın resolüsyonu en az 1 milyon pixel ve 24 bit

renk (16.7 milyon renk) olması gerekir. Fakat bunlar başlıca faktörler değildir.

Dijital kameraların çözünürlüğünü tanımlarken kameradaki mevcut alıcıların mutlak sayısı olan optik çözünürlük dışında interpolate çözünürlük kullanarak kameranın çözünürlük miktarını rakamsal olarak artırmak da mümkündür. Interpolate çözünürlük, optik olarak elde edilen kamera çözünürlüğüne bir yazılım programı kullanarak yapay pikeller ekleyip yakalanan görüntünün çözünürlüğünün artırılmış şeklidir. Fakat interpolate çözünürlük görüntüye hiçbir bilgi ya da kalite eklemeyi sadece görüntü dosyasını büyütür.

Dijital kameralarda her zaman daha çok, daha iyidir ve daha pahalıdır. Günümüzde uygun fiyatlara sahip dijital kameralar genelde 800.000 ile 1.6 Megapixel arasında yüksek çözünürlüklere sahiptirler ki, bunlar 9x13 cm baskı yapmaya uygundur. Fakat eğer görüntüler sadece monitörde gösterilecekse ya da 9x13 cm'den daha büyük baskı yapılmıyacaksa 640x480 çözünürlüklü kamera yeterlidir. Çünkü çoğu monitör görüntüleri çok düşük çözünürlüklerde gösterirler.

Bir görüntünün bilgisayar monitöründe ne kadar büyüklükte olacağını hesaplamak için kısa bir bölme işlemi yapmak gerekir. Çoğu PC monitöründe 96 pikellik bir sıra 1 inch'e tekabül eder (Mac larda 72). Yani 640x480 pikelli bir görüntü PC monitöründe 6.6x5.0 inch (16.8x12.7 cm) görülecektir (640/96=6.6; 480/96=5.0).

Eğer bir görüntünün çözünürlüğü monitör çözünürlüğünden büyük ise, o zaman daha çok monitör pikeli kullanılacağından resim normal halinden daha büyük görüntülenecektir. Böyle yüksek çözünürlüklü bir resmi bir Web sayfasında ya da herhangi bir yazılımda kullanmak ekranda çok yer kaplanacağından pratik olmayacaktır ve bir görüntüleme programında çözünürlüğün azaltılması gerekecektir.

Düşük çözünürlüklü görüntüler ekranda ve Webde iyi iken sayfaya basmaya gelindiğinde yetersiz kalmaktadırlar. 640x480 pikellik bir resmi 15x21 santimlik bir fotoğrafa dönüştürmek tabii ki mümkündür ama sonuç tatmin edici olmayacaktır. Resimlerde pikelizasyon denilen fenomen meydana gelecektir. Bu fenomen düşük çözünürlüklü resimlerde bir görüntünün detayını ya da renk dağılımını tamamlayacak yeterli pikelle olmadığında meydana gelen bulanık ve keskin köşeler için kullanılır.

Artık kameraların çoğunda düşük ve yüksek çözünürlüklü görüntü yakalama seçenekleri sunulmaktadır. Eğer baskı yapılacaksa yüksek, web görüntüsü olacak ya da e-mail ile gönderilecekse düşük çözünürlük tercih edilmelidir.

Görüntü Oranı

Dijital kameraların görüntü alıcılarının farklı boy ve en oranları vardır. Bu oran kameranın oluşturacağı

fotoğrafın da en-boy oranını belirler. Oran kameranın iki çözünürlük değerinin birbirine bölünmesi ile elde edilir. 1536x1024 çözünürlüklü kameranın görüntü oranı 1.5'dir. 35 mm filmin de yüksekliği 36mm eni 24 mm olup oranı 1.5'dir. Eğer görüntünün en-boy oranı görüntüleneceği ekran ya da basılacağı yazıcınınkinden farklı ise o zaman fotoğrafın uyum sağlaması için görüntüden ya eklemeler ya da silinmeler gerçekleştirilecektir. Piyasada sıklıkla tercih edilen 10x15 santimlik fotoğraf basım kağıdının oranı da 1.5'dir. Fakat 13x18 santimlik fotoğraf kağıdının oranı 1.38 olduğundan buna basılacak 1.5 orana sahip bir fotoğrafın görüntüsünde kayıp meydana gelecektir.

Hafıza Kartları

Eski ve ucuz kameralarda sabit çıkartılamayan hafıza kartları bulunurken yeni kameraların çoğunda takıp çıkartılabilen hafıza kartları kullanılmaktadır. Dijital kameraya yüklenebilecek görüntü sayısını hafızanın kapasitesi, resimlerin çözünürlüğü ve kullanılan sıkıştırma oranı belirler. Hafıza dolu olduğunda ya boşaltılmalı yani bilgisayara aktarılmalı ya da çıkarılıp yenisi takılmalıdır. Takılıp-çıkartılabilen hafıza için Flash Hafıza Kartları ve manyetik bilgisayar disketleri kullanılmaktadır.

Flash Hafıza Kartları: Bilgisayardaki RAM çiplerine benzeyen bu küçük ve dayanıklı çip kartları RAM den farklı olarak pile gereksinim duymazlar ve cihaz kapatıldığında bilgileri kaybetmezler. Taşınabilir olup, istenildiğinde takılıp kullanılabilirler. Dört tip kart bulunmaktadır ve bir dijital kamera sadece biriyle uyumludur.

1. Smart Media Card: Yeni piyasaya çıkan dijital kameraların tercihidir. 4.5x4 cm boyutlarına ve kredi kartı kalınlığına sahip olduğundan yedek kart cepte taşınabilir. 2-4-8-64 MB olarak farklı hafıza kapasiteleri vardır.

2. Compact Flash Card: 36.4x42.8 mm boyutlarındadır. Daha yüksek kapasitelere sahiptirler. 8-36-192 MB hafıza çeşitleri vardır. Yaklaşık 100 adet çekilmiş resmi saklayabilir. Bu kadar çok resmi saklayabilmesi her zaman avantajıdır. Bu kadar çok resmin bilgisayara aktarılması çok vakit alabilir.

3. ATA (PC Card) Flash Card: Diz üstü bilgisayarlar için geliştirilmiş, ilk dijital kameralarda kullanılmış ve artık tercih edilmeyen kartlardır. Kartlar diğerlerine göre daha büyüktür ve çok daha ucuzdur. 1-2 Gigabyte hafıza kapasiteleri vardır.

4. Memory Stick™: En son tip flash karttır. Bir sakız boyutlarında olup 64-256 MB kapasiteye sahiptir.

Mini CD: 156 MB kapasiteye sahiptir. Her bilgisayarın CD okuyucusunda okunabilir. Yeni kameralarda kullanılmaya başlanmıştır.

DVD RAM: Birkaç Gigabyte kapasiteye sahiptir. Hareketli görüntü kaydı için geliştirilmektedir. Bu dijital

görüntülerden sabit görüntü elde edilebilir.

Manyetik Disketler: En eski ve en ucuz bilgi saklama yöntemi 3.5" bilgisayar disketleridir. Bilgisayar disketlerinde standart kalitede 20-30 arası resim kaydetmek mümkündür. Disketlerin temini kolay ve ucuzdur. Bu disketleri kullanamayan bilgisayar yok gibidir. Çekilen resmin herhangi bir bilgisayarda ara kablolarla gerek duymadan görüntülemek mümkündür. Boyutlarının büyük olması ve kapasitelerinin nispeten az olması dezavantajlarıdır:

Görüntünün Bilgisayara Aktarılması

Yakalanan dijital görüntü kameranın hafızasına kaydedildikten sonra kullanılabilmesi için ya bilgisayarın hafızasına ya da direkt televizyon ekranına veya yazıcıya aktırılır (Şekil 1). Dijital kamera ile yakalanan görüntünün işlenmesi ve kullanılması için bilgisayar şarttır. En az 64 megabyte hafızası (RAM) olan ve Pentium II ya da Mac G3 işlemciye sahip kişisel bilgisayarlar bu işlemler için yeterlidir. Daha hızlı işlemciye ve daha büyük hafızaya sahip bilgisayar ile daha büyük görüntü dosyalarını manipüle etmek mümkündür. Dijital kameradan bilgisayara görüntü aktarmak zaman alan bir işlemdir. Bir resmin aktarılması 30 saniye kadar sürebilir. 40 resim aktarıldığında ortalama 20 dakika vakit alır. Eğer kameranın yazılımı resimler aktırılırken otomatik olarak görüntüleri interpolate ediyorsa bu vakit daha da artacaktır.

Eğer dijital kamera 3.5" manyetik diskete görüntüyü kayıt ediyorsa disketi direkt sürücüsüne takarak görüntüleri bilgisayara aktarmak mümkündür. Ama dijital kamera flash kartlara görüntüleri kayıt ediyorsa o zaman bilgisayara ara kablolar kullanarak uyumlu olduğu

bilgisayarın portu üzerinden görüntüleri aktarması gerekir. Aktarım hızı kameranın hangi porta uyumlu olduğu belirler. Bilgisayar portları seçenekleri arasında seri port (yavaş), paralel port (hızlı), SCSI port (daha hızlı) ve USB port (en hızlı) bulunur. Yeni dijital kameraların çoğu görüntüleri USB (Universal Serial Bus) portundan aktarmaktadır. USB portları saniyede 12 Mb bilgi aktarmaktadır ve ucuz sistemlerdir.

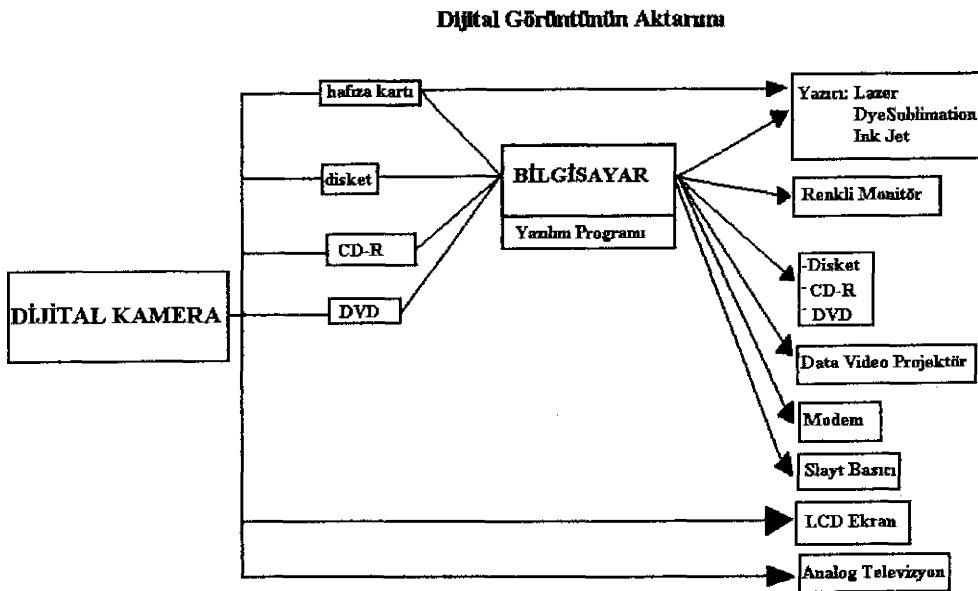
Ara kablo kullanımından rahatsız olanlar için Flash kartların direkt 3.5" disket sürücüsünden okunmasını sağlayan adaptörler geliştirilmiştir. Bazı dijital kameralarda ise kablosuz infrared ışınları kullanarak bilgisayardaki alıcısına görüntüleri aktarma özelliği bulunmaktadır.

Dijital kameraların çoğu analog video çıkış terminali (NTSC veya PAL) kullanılarak televizyona bağlanabilirler. Bu fotoğrafların gözden geçirmenin ve başkaları ile paylaşmanın en kolay yoludur. Bu özellik sayesinde seyahatte iken yanınızda bilgisayar olmadığında resimler görüntülenebilir. Ayrıca hafıza kartına doğru dizilim ile yerleştirildiğinde bilgisayarsız disket sunum yapmak mümkündür. Bu gibi durumlarda pil çabuk tükeneceğinden bir adet AC adaptörün bulunması şarttır.

Yeni geliştirilen foto-yazıcılarda hafıza kartları ile uyumlu olan alıcılar/sürücüler sayesinde bilgisayar ara bağlantısına gereksinim olmadan fotoğraflar basılabilmektedir.

Görüntünün Sıkıştırılması

Bir dijital kamera çözünürlüğü ne kadar fazla ise kamera o kadar iyi olduğu kabul edilse de artan çözünürlük ek problemler doğurur. Çünkü artan pixel



Şekil 1: Dijital görüntünün aktarımı

sayısı ile doğru orantılı olarak görüntü dosyasının büyüklüğünde ve hafızada kapladığı yerde artış olur.

Çoğu kamera istenilen resim kalitesine göre görüntünün sıkıştırılmasına olanak sağlar. Sıkıştırma arttıkça çözünürlüğün azalma miktarı kameranın özelliğine göre değişmektedir. Sıkıştırılmamış bir görüntü açıldığında sıkıştırma boyutuna göre 5 ila 20 kat daha fazla yer kaplar. 640x480 piksellik 50 K ya sıkıştırılmış bir resim görüntü işleyen bir programla açıldığında 900K olacaktır. 1024x768 piksellik 200K ya sıkıştırılmış bir görüntü açıldığında 2.25 MB olacaktır. Aynı görüntü interpole edilirse dosya boyutu çok daha artacaktır.

Grafik Dosya Formatları

Herhangi bir dijital görüntü basılmadan ya da sunulmadan önce yazılım programlarınca işlenir ve saklanır. Hatta aynı görüntünün farklı yazılım programlarında işleme girmesi gerekebilir. Yazılım programları görüntüleri çeşitli ve farklı formatları kullanarak işlerler.

İki tane temel bilgisayar grafik formatı bulunmaktadır: Bitmap ve vektör grafik. Dijital fotoğraflar Bitmap formatında hazırlanır. Pixellerden oluşan görüntüler Bitmap formatını oluşturur. Vektör formatı ise sadece çizimlerde kullanılır.

Bitmap dosya formatları iki alt gruba ayrılır

1. Native (doğal) Formatlar: Piyasaya yeni çıkan her yeni görüntü işleyen yazılım programları sadece kendi programları ile çalışan yeni native formatları yaratmaktadır. (örnek: Adobe Acrobat, PhotoDeluxeFormat ve Photoshop) Bunun amacı rekabet avantajı yaratmaktır. Fakat native formatlar başka programda çalıştırmak üzere görüntü dosyası taşımak isteyen kullanıcı için sorun oluşturmaktadır.

2. Transfer/Exchange Formatları: Görüntü işleyen programlar arası dosya taşımada kullanmak için transfer formatları kullanılmaktadır. Bunların bazıları native formatlar olarak önce ortaya çıktılar fakat sonra o kadar popüler oldular ve benimsendiler ki transfer formatına dönüştüler. Çoğu görüntü işleyen yazılım programları kendi native formatı dışında bu transfer formatlarını açıp, çalıştırıp saklayabilir.

Popüler Transfer Formatları

TIFF (.TIF): Yazıcı ve görüntü işleme programlarınca oluşturulan görüntüleri saklamak için geliştirilen Tag Image File Format (TIFF) herkesçe o kadar çok benimsendi ki transfer formatı olarak diğer yazılım şirketlerince desteklendi. TIFF formatı kullanıldığında görüntü kalitesinde kayıp oluşturmadan dosyayı sıkılaştırıp saklamak mümkündür.

PICT (.PIC): Macintosh bilgisayar sisteminin standart formatıdır. Oluşturduğu dosyanın büyüklüğü diğer formatlara göre daha azdır.

EPS (.EPS): Encapsulated Post Script grafik

dosyaları içeren ve dijital fotoğraflarda kullanılmayan bir formatdır.

BMP (.BMP): Windows'un bitmap formatıdır.

JPEG (.JPG): Joint Photographic Experts Group formatı günümüzde fotoğrafların gösterilmesinde en sık kullanılan formatdır. JPEG formatının en büyük özelliği görüntünün kalitesini azaltarak dosya büyüklüğünde sıkıştırma yapmasıdır. Fakat sıkıştırma miktarı ve dolayısı ile görüntü kalitesini ayarlamak mümkündür. Böylece çok düşük kalitede çok küçük dosya boyutunda görüntü dosyası oluşturmak mümkündür. Bir görüntü üzerinde işlem yaptıktan sonra bunu JPEG formatında tekrar kayıt etmek doğru değildir. Çünkü JPEG silerek sıkıştıran bir yöntemdir. Yani dosya boyutunu azaltmak için görüntüden bazı bilgileri silmektedir. Bir kez pixeller silindiğinde onları geri kazanmak mümkün olmaz. Bu yüzden yer kazanmak için işlenen resimleri TIFF ya da BMP ile maksimum renk derinliğinde saklamak gerekir. JPEG formatının diğer önemli özelliği 24-bit rengi yani gerçek renk kalitesini desteklemesidir.

PNG (.PNG): "Portable Network Graphics" kullanımı zamanla azalan GIF formatının yerine geliştirilen ve Microsoft Internet Explorer ve Netscape Navigator programları tarafından desteklenen formatdır. PNG, GIF gibi kayba neden olmazken ayrıca 254 transparans seviyesi, görüntü parlaklığı üzerinde daha çok kontrol ve her pixel için 48 bit'den daha fazla renk sağlar.

GIFs (.GIF): "Graphics Interchange Format" ile formatlanmış görüntüler web'de yaygın kullanılır fakat dijital fotoğraflama için pek uygun değildir. Bu format bir görüntüden sadece 256 renk depolar. Herhangi bir görüntüde milyonlarca renk içerdiğinden görüntünün renklerini temsil edecek renkleri 256 renk arasından seçer. GIF formatı daha çok karikatür, grafik, şemalar, logolar ve textler gibi sınırlı sayıda renk gerektiren durumlar için uygundur.

Dijital Görüntüler İçin Arşivleme

Dijital görüntü kayıt etmeye ve kullanmaya başladıktan sonra bu görüntüleri etkin kullanılabilir biçimde saklayacak hafıza sıkıntısı yaşanır. Bunun için nispeten ucuz bilgisayarlar için ek veri-saklama cihazları bulunur. Klinik uygulamalarında dijital görüntülemeyi rutin kullanmak isteyenler eksternal kartuş sistemi (Omega ya da SyQuest), ek hard drive ya da optik saklama sistemlerinden birinin kullanılması gerekir. 650 megabyte hafızaya sahip olan CD-ROM lar son derece ucuz ve kullanımı kolaydır.

Hafızadaki görüntüye hızla ulaşmak için organize arşiv sistemi gereklidir. Piyasada satılan ya da Internet'den ücretsiz indirilen görüntü arşivleme yazılımları bulunmaktadır. Bu yazılımlar hasta ismi, numarası, tarihi, tanısı gibi verilerden oluşan veri tabanından kullanıcının istediği görüntüyü bulmasını sağlar.

Yazıcılar

Dijital görüntüleri ink-jet ya da renkli lazer yazıcılar ile basmak mümkünse “dyesublimation” yazıcılar ile en kaliteli çıktılar alınmaktadır. Fakat bu tip yazıcıların hem kendisi hem de kullandığı malzemeler çok pahalıdır. Son zamanlarda yazıcı üreten firmalar fotoğraf baskısı için özel geliştirilmiş ink-jet yazıcılar üretmişlerdir. Bu yeni tip yazıcılar daha çok sayıda fakat daha küçük damlalar püskürtmektedir.

Dijital görüntülerin basılacağı kağıdın kalitesi de önemlidir. Standart beyaz kağıtların absorpsiyonu daha yüksek olup ink-jet yazıcıların püskürdüğü mürekkebi yaymakta ve böylece resmin kalitesini azaltmaktadır. Piyasada ink-jet yazıcılardan yüksek kalitede çıktı almak için özel geliştirilmiş kaliteli, parlak fotoğraf kağıdı bulunmaktadır.

Dijital kamerada ışık duyarlılığı ve time lag

Işığa karşı değişik duyarlılığı bulunan filmleri seçebilme imkanı veren konvansiyonel kameraların aksine 1000 Doların altında satılan çoğu dijital kamerada ISO film 50 ila 2007e denk gelen pre-set duyarlılık bulunur. Fakat bu büyük bir sorun yaratmaz. Çoğu çok düşük ışıkta bile lenk açıklıklarının f-2.8 gibi yüksek olmasından dolayı kabul edilebilir resimler çekilebilir. Hemen hemen hepsinde kamera ile birlikte flaş içermektedir. Hızlı görüntünün yakalanması bakımından bazılarının deklanşör hızı saniyenin 1/16000’si kadar olabilmektedir.

Dijital kameralarda rahatsızlık duyulan bir konu deklanşöre basma ile resmin yakalanması arasında geçen süredir (time lag). Kamera bu süre içinde kalibrasyon ve renk ayarı yapmaktadır. Ayrıca kameranın görüntüyü yakalayıp, işleyip ve sıkıştırması için de 2 ila 15 saniye arası bir süre geçmektedir. Tabii ki piyasada düşük çözünürlüklerde bir saniyede birden fazla görüntüleme yakalamaya imkan kulan kameralar yok değildir.

LCD ekran

“Liquid Crystal Display” renkli ekranlar dijital kameralarda standart bulunur. En büyük faydası resmi çekmeden önce ve sonra gözden geçirmeyi sağlarlar. LCD ekran sayesinde çekilen resmin anında değerlendirilmesi ve gerekirse silinebilmesi büyük bir avantajdır. Fakat sadece LCD ekrandan bakarak fotoğraf çekildiğinde hem hareketsizliği sağlamak zordur hem de kolları kolayca yorgunluk meydana gelir. En iyi dijital kamera bile resim çekerken hareketsiz tutulmalıdır. Bu yüzden başa yaslanarak resim çekip titremeyi engelleyen konvansiyonel optik vizörlü kameraları tercih etmek gerekir. Ayrıca açık havada güneş arkadan gelirken LCD ekranda görüntüyü seçmek zordur. En iyisi entegre LCD ekran ile birlikte konvansiyonel vizörü bir arada içeren modellerdir.

Piller

Günümüzde dijital kamera kullanıcıları için en büyük sorun pil tüketimidir. Dijital kamerayı verimli

çalıştırabilmek için tekrar yüklenebilen pillere ve şarj cihazına mutlak gereksinim vardır. Piller hem flaşa hem de LCD ekranına güç verdiği için dijital kameralar çok fazla pil tüketmektedirler. Nikel Metal Hidrit (NiMH) piller çoğu dijital kamera için en uygun pillerdir. NiMH piller kullanım sırasında neredeyse sabit bir voltaj sağlarlar ve diğer şarj edilebilir pillere göre 2-3 kat daha uzun ömürlüdürler. Nispeten ucuzdurlar ve toksik değildirler. Ni-Cad pillerin aksine hafıza etkisi olmadan istenildiği zaman şarj etmek mümkündür. Piyasada rahatça bulunabilecek Ni-Cad pil şarj eden cihazlarla NiMH pilleri şarj etmek mümkündür fakat sadece 500 şarj siklusuna dayanabilir. Şarj süreleri en az 16 saat olup ucuz olduklarından her zaman yedekte gerekli kadar bulundurulmalıdır. Lithium Ion (LiON) piller aynı boyutlara sahip NiMH pillerin iki kat daha fazla potansiyele sahiplerdir fakat kendi özel şarj cihazını kullanır ve daha pahalıdır. Yaklaşık 500 kere şarj etmek mümkündür. Hafıza etkisinden etkilenmezler, yani her şarj öncesi tam olarak deşarj zorunluluğu yoktur.

Otofokus

Dijital kameralarda optik ve dijital olmak üzere iki farklı fokus sistemi bulunur. Bazı kameralar bu iki sistemi bir arada içerebilir. Optik zoom lens sistemi ile gerçekleşen ve minimum ile maksimum fokal uzunluklar arasındaki magnifikasyon farkıdır. Optik zoom gerçek zoomdur. Görüntünün çözünürlüğü fokal uzunluk değişiminden etkilenmez. Dijital zoom ise bir çeşit aldatmadır.

Dijital zoom resmin merkezindeki görüntüyü ayırıp onu interpolasyon kullanarak büyütmez. Dijital zoomu bilgisayar ile özel yazılım programı kullanarak daha sonra da gerçekleştirmek mümkündür. Dijital zoomun optik zoomun yerini alması mümkün değildir. Çünkü yakalanılmamış bir detayı interpolasyon ile yaratmak söz konusu olamaz.

TARTIŞMA

Dijital görüntüleme devriminin yaşandığı günümüzde artan teknoloji ve azalan fiyatlar sayesinde dijital fotodökümantasyon konvansiyonel fotodökümantasyondan daha ucuza gerçekleşmektedir. Bir plastik cerrahın dijital görüntüleme sistemini öğrenmesi ve kullanması artık kaçınılmaz olmaktadır (Tablo 1).

Dijital kamera ile görüntülemenin konvansiyonel yöntemlere göre birçok avantajı bulunmaktadır. Dijital kameralar yakalanan görüntünün anında değerlendirilmesini, gerekirse silinip tekrar çekilmesini mümkün kılar. Çekilen resmin anında değerlendirilmesi hasta ile iletişimi kolaylaştırır ve ameliyat planının daha sağlıklı yapılmasını sağlar. Konvansiyonel yöntemlerde olduğu gibi yakalanan görüntünün değerlendirilmesi için filmin tamamının kullanılmasını ve daha sonra bir film laboratuvarında filmin basılmasını beklemek gerekmemektedir. Hastanın kötü pozisyonlanması,

Tablo 1: Dijital görüntüleme sistemi

Dijital Kamera	Resolüsyon	En az 1 milyon piksel	
	Renk	24-bit	
	Dijital Hafıza	Flash Hafıza Kartları Mini CD DVD RAM 3.5" disket Memory Stick	
	Vizör	Konvansiyonel Optik LCD Ekran	
	Piller	Nikel Metal Hidrit Nikel Kadmiyum Lityum İyon	
	Resim Dosyalama Formatı	JPEG Bitmap TIFF GIF	
	Video Çıkışı Zoom	PAL Optik Zoom Dijital Zoom	
	Bilgisayar	İşlemci	Pentium III 600 MHz Athlon 600 MHz
		Bellek	64-128 MB RAM
	Monitör	Sabit Disk	En az 4.3 Gigabyte
Resolüsyon		En az 1280x1024 En az 15 inch	
Yazıcı	Ink Jet	En az 600x600 dpi	
	Renkli Lazer		
	Dye sublimitation		
Arşivleme	CD Yazıcı	650 MB/CD	
	DVD Yazıcı	2.6-5.2 Gigabyte/DVD	
LCD Projektör	Resolüsyon	En az 800x600	

yetersiz aydınlatma, kötü odaklama gibi nedenlerden dolayı 35 mm filmler ile elde edilen kötü kalitedeki resimlerin farkına ancak filmler tab edildikten sonra varılır. Ayrıca fotoğraf kağıdına basılmış bir resimde yıllar içinde solma ve sararma meydana gelebilir. Dijital görüntüleme sistemi bir kez kurulduktan sonra film ve baskı masrafı gerektirmediğinden son derece ekonomiktir. Bir plastik cerrahi kliniğinin bir yıllık film ve baskı masrafları ile iyi kalitede dijital kamera almak mümkündür. Konvansiyonel yöntemlerde film baskısı sırasında kullanılan kimyasal maddelerin çevreyi kirletmesi sorunu dijital kamera ile görüntüleme yoktur. Dijital kamera ile yakalanan görüntünün işlenmesi, yazıya entegre edilmesi ve tıbbi presentasyonlarda kullanılması son derece kolaydır. Dijital görüntüler presentasyon yazılımları ile (Microsoft PowerPoint ve Corel Draw) kolayca slayda dönüştürülür ve gerekirse yazılar, oklar veya şekiller eklenir. Özelliği

olan vakaların dijital görüntülerinin son derece kolay ve ekonomik olan elektronik posta ile diğer meslektaşlara gönderip görüş almak mümkündür. Dijital kameralar ameliyathane şartlarında da kullanılabilir. Özelliği olan vakaların ve bulguların ya da kullanılan farklı veya yeni yöntemlerin dijital kayıt edilmesi bunların ameliyat sonrası erken dönemde değerlendirilmesini mümkün kılar. Cerrahi spesimen ile preoperatif görüntünün ve cerrahi sınırların ve önemli yapıların işaretlenmesi patolojik ile iletişimi kolaylaştırır. Dijital görüntülemenin tek olumsuz yanı halen görüntülerin kalitesinin 35 mm fotoğraflara göre daha düşük kalitede olmasıdır.

Dijital kamera görüntülerinin yayınlanma aşamasında güvenilirlikleri, görüntülerin işlenebilir olması ve manipule edilmesi kolay olduğundan dolayı sorgulanmaktadır. Fakat bilinmelidir ki artık içinde bulunduğumuz dijital çağda konvansiyonel yöntemlerle yakalanan görüntüler de dahil her türlü görüntüyü manipule etmek ve düzeltmek mümkündür. Dijital görüntüler, İngiltere mahkemelerinde delil olarak kabul görmektedir. ABD Plastik Cerrahi Boardu 1999 Eylül'ünden beri dijital görüntülerin vaka sunumunda kullanımına izin vermektedir.

Dr. Mustafa KESKİN

Öndokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi

Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı

Kurupelit 55139 SAMSUN

KAYNAKLAR

1. DiSaia JP, Ptak JJ., Achauer BM.: Dijital Photography for the Plastic Surgeon. *Plast Reconstr Surg.* 102:569, 1998.
2. DeLange GS., Diana M.: 35mm Film vs. Dijital Photography for Patient Documentation: Is It Time to Change. *Ann Plast Surg.* 42:15, 1999.
3. Lapid O.: Dijital Photography for the Plastic Surgeon. *Plast Reconstr Surg.* 104:1210, 1999.
4. Sankar TK., Khan MS.: Dijital Photography for the Plastic Surgeon. *Plast Reconstr Surg.* 106:2636, 2000.
5. Edstrom LE.: Conversion to Digital Photography for the Plastic Surgeon. *Plast Reconstr Surg.* 106:2636, 2000.
6. Spiegel JH., Singer MI.: Practical Approach to digital photography and its applications. *Otolaryngol Head Neck Surg* 123:152, 2000.
7. Greenberg AD., Greenberg S. *Digital Images: A Practical Guide.* Osborne McGraw-Hill, Berkley, California USA 1995.