

FUNDUS KAMERA VE RENKLİ FUNDUS FOTOĞRAFI

Ayşe ÇETİN EFE¹

1. Giriş

Retina görmeyi tehdit eden birçok göz hastalığının bulunduğu bölgedir. Retinanın görüntülenmesi, tarama, teşhis, tedavi izlemi ve bulguları kayıt etmek açısından önemlidir. Retinal görüntüleme ile, üç boyutlu retinanın iki boyutlu görüntülenmesini sağlar. Fundus kameraları uygun filtrelerle donatıldığında monokromatik fotoğrafçılık, fundus otofloresans görüntüleme (FOF), fundus floresein anjiyografi (FFA) ve indosiyanin yeşili anjiyografi (İYA) için de kullanılabilir.

1851'de Hermann Von Helmholtz tarafından direkt oftalmoskopinin icadıyla retina klinik olarak ilk kez görüntülendi. Gözün arka bölümünün oftalmologlar tarafından görüntülenmesi, oftalmoskopinin icadından bu yana dramatik gelişmelerden geçti. İn vivo olarak çekilen ilk fundus fotoğrafı, Dr Jackman and Dr Webster tarafından 1886 yılında Philadelphia Photographer dergisinde yayımlandı (1,2). Albo karbon yakıcı ve oftalmoskopik ayna yardımıyla 2,5 dakikalık pozlama yapılarak optik disk başı görüntülendi (3). Bu fotoğraf, parlak kornea reflesi, düşük kontrast ve hareket artefaktı olmasına rağmen oftalmolojik görüntüleme teknolojisinde çığır açması bakımından önemlidir. Bir sonraki atılım 20. yüzyılın başında yüksek kaliteli, tekrarlanabilir fundus fotoğrafçılığını geliştiren Dr Frederick Dimmer tarafından yapıldı. Daha sonra, 20° retinal görüş alanıyla pratikte kullanılan ilk modern fundus kamera, JW Nordenson tarafından Gullstrand prensibi kullanılarak tasarlandı ve 1926 yılında Carl Zeiss Company tara-

¹ Op. Dr. Ayşe ÇETİN EFE, Hınıs Şehit Yavuz Yürekseven Devlet Hastanesi
draysecetin@gmail.com

9. Özet

Renkli fundus fotoğrafı, hastalıkların tanısı ve klinik bulgularının belgelenmesi açısından faydalıdır. Fundus fotoğrafları ile hastalığın arka segmentteki yaygınlığı ve izlem süresince oluşan fundus değişiklikleri belirlenebilir ve eski fotoğrafları ile karşılaştırma yapılabilir (3). Günümüzde dijital kameralar kullanıldığı için fotoğraflar kolaylıkla arşivlenip saklanabilmektedir. Bu şekilde oluşabilecek medikolegal sorunların da önüne geçilebilmektedir.

Kaynaklar

1. Panwar N, Huang P, Lee J, et al. Fundus photography in the 21st century-a review of recent technological advances and their implications for worldwide healthcare. *Telemed J E Health* 2016;22(3):198-208.
2. Jackman WT, Webster JD. On photographing the retina of the living eye. *Philadelphia Photographer* 1886;23:340-1.
3. Çıtırık M, Teke MY. Fundus camera and color fundus photography. *Güncel Retina* 2017;1(1):7-9.
4. Bajwa A, Aman R, Reddy AK. A comprehensive review of diagnostic imaging technologies to evaluate the retina and the optic disk. *Int Ophthalmol* 2015;35(5):733-55.
5. Witmer MT, Kiss S. Wide-field imaging of the retina. *Surv Ophthalmol* 2013;58(2):143-54.
6. Patel SN, Shi A, Wibbelsman TD, Klufas MA. Ultra-widefield retinal imaging: an update on recent advances. *Ther Adv Ophthalmol* 2020;12:2515841419899495.
7. Lee J, Sagong M. Ultra-Widefield Retina Imaging: Principles of Technology and Clinical Applications. *Journal of Retina* 2016;1(1):1-10.
8. Jain, AB, Prakash, VJ and Bhende M. Techniques of fundus imaging. *Sci J Med & Vis Res Foun* 2015;XXXIII:100-7.
9. DeHoog E, Schwiegerling J. Optimal parameters for retinal illumination and imaging in fundus cameras. *Appl Opt* 2008;47(36):6769-77.
10. Salz DA, Witkin AJ. Imaging in diabetic retinopathy. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2015;22(2):145-50.
11. Pomerantzeff O. Equator-plus camera. *Invest Ophthalmol* 1975;14(5):401-6.
12. Kim EL, Moshfeghi AA. Wide-field Imaging of Retinal Diseases. *Ophthalmic Review* 2015;8(2):125-31.
13. Shields CL, Materin M, Shields JA. Panoramic imaging of the ocular fundus. *Arch Ophthalmol* 2003;121(11):1603-7.
14. Staurengi G, Viola F, Mainster MA, et al. Scanning laser ophthalmoscopy and angiography with a wide-field contact lens system. *Arch Ophthalmol* 2005;123(2):244-52.

15. Bonnay G, Nguyen F, Meunier I, et al. Dépistage du décollement de rétine par l'utilisation d'une imagerie panrétinienne [Screening for retinal detachment using wide-field retinal imaging]. *J Fr Ophtalmol* 2011;34(7):482-5.
16. Turgut Öztürk B. Geniş açı görüntüleme ve anjiyografi. *Güncel Retina* 2017;1:32-7.
17. Alanyalı A, Gürdal C, Özkurt Y, ve ark. Stereoskopik fundus fotoğraflaması. *T. Klin. Oftalmoloji* 1998;7:147-8.
18. Gangaputra S, Almkhtar T, Glassman AR, et al. Comparison of film and digital fundus photographs in eyes of individuals with diabetes mellitus. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52(9):6168-73.
19. Silva PS, Cavallerano JD, Sun JK, et al. Nonmydriatic ultrawide field retinal imaging compared with dilated standard 7-field 35-mm photography and retinal specialist examination for evaluation of diabetic retinopathy. *Am J Ophthalmol* 2012;154(3):549-59.
20. Wessel MM, Aaker GD, Parlitsis G, et al. Ultra-wide-field angiography improves the detection and classification of diabetic retinopathy. *Retina* 2012;32(4):785-91.
21. Cicinelli MV, Cavalleri M, Brambati M, et al. New imaging systems in diabetic retinopathy. *Acta Diabetol* 2019;56(9):981-94.
22. Wilkinson CP, Ferris FL 3rd, Klein RE, et al. Proposed international clinical diabetic retinopathy and diabetic macular edema disease severity scales. *Ophthalmology* 2003;110(9):1677-82.
23. Nağacı S. Fundus Fotoğrafisi: Dijital, Konfokal Lazer Scanning Oftalmoskopi (cSLO) (Renkli, Red-free, Infrared Görüntüleme) Teknik, Endikasyonlar ve Değerlendirme (Analiz). *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol-Special Topics* 2015;8(2):1-4.
24. Figueiredo Neto JA, Palácio GL, Santos AN, et al. Direct ophthalmoscopy versus detection of hypertensive retinopathy: a comparative study. *Arq Bras Cardiol* 2010;95(2):215-21.
25. Sharrett AR, Hubbard LD, Cooper LS, et al. Retinal arteriolar diameters and elevated blood pressure: The atherosclerosis risk in communities study. *Am J Epidemiol* 1999;150(1):263-70.