

DERLEME REVIEW

Geniş Açı Görüntüleme ve Anjiyografi

Wide-Field Imaging and Angiography

Banu TURGUT ÖZTÜRK *

* Doçent Doktor, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı

Geliş Tarihi/Received: 21.12.2016 Kabul Tarihi/Accepted: 27.12.2016

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Banu TURGUT ÖZTÜRK / Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Tel./ Phone: +90 332 224 4556 Faks/Fax: +90 332 224 1218 E-posta/E-mail: ozturkbanuturgut@yahoo.com

ÖZET

Yakın zamanda kullanıma giren geniş açı görüntüleme (GAG) sistemleri sayesinde, retina 200 derecelik kısmının tek bir çekimle görüntülenmesi, retina periferinin anjiyografik ve otoflöresan görüntülerinin alınması mümkün hale gelmiştir. GAG retina hastalıklarının saptanmasını kolaylaştırmanın yanı sıra retina periferindeki lezyonların ve standart anjiyografi ile saptanamayan periferik perfüze olmayan alanların önemini ortaya çıkarmıştır. Diyabetik retinopati (DR) olguları açısından en önemli yeni bulgu, periferik DR lezyonlarının ilerleme riskinin arka kutuptakilere göre 3 kat daha yüksek olduğunun saptanması olmuştur. Tedaviye dirençli maküla ödemi olan DR ve retinal ven tıkanıklığı olgularında periferde perfüze olmayan alanların görülmesi ise dirençli olgulara tedavi yaklaşımını değiştirmiştir. Bunun yanı sıra GAG sistemleri “periferik vasküler sızıntı” gibi retina vasküler hastalıkları için yeni, henüz önemini ve anlamını çok da iyi bilemediğimiz kavramları gündeme getirmiştir. Makülanın bir hastalığı olarak bildiğimiz yaşa bağlı maküla dejenerasyonunda ise GAG sayesinde perifer retinanın da etkilendiği gerek anjiyografi gerekse periferik otoflöresan görüntülerle kanıtlanmıştır. Retina periferini etkilediği bilinen üveit, dejeneratif miyopi vb hastalıklarda ise birçok ek patolojinin saptanmasına katkıda bulunmaktadır.

Perifer retinanın dokümantasyonunu sağlayan GAG sistemleri hep makülaya odaklandığımız retina hastalıklarında bilinmeyen ya da tedavi direnç gösteren patolojilerin tedavi modalitesini ve belki de bazı hastalıkların klinik sınıflamasını değiştirecek gibi görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fundus flöresean anjiyografi, geniş açı, görüntüleme, perifer retina.

ABSTRACT

The recently developed wide-field imaging systems (WIS) enable 200 degrees imaging of retina by just one shot and angiographic and autofluorescence imaging of retinal periphery. In addition to facilitating the detection of retinal pathologies, WIS revealed the importance of lesions in retinal periphery and peripheral non-perfusion areas invisible by standard angiography. The novel finding of utmost importance for diabetic retinopathy (DR) patients was the 3 fold increased risk of progression assessed for peripheral DR lesions compared to that in posterior pole. Detection of peripheral non-perfusion areas in DR or retinal vein occlusion cases with refractory macular edema altered the management approach. On the other hand by means of WIS new terms have been brought into the era like “peripheral vascular leakage” whose relevance and importance is unknown for retinal vascular diseases. In age related macular degeneration, a disease known to affect the macula, WIS proved the effect on peripheral retina documented by both angiography and also peripheral autofluorescence. WIS further contributes for the detection of additional pathologies in diseases known to affect the peripheral retina like uveitis, degenerative myopia etc.

WIS that enabled documentation of retinal periphery and thus seems to change the treatment modality and probably clinical classification of unknown or treatment refractory pathologies in retinal diseases where we mainly focused to macula always.

Keywords: Fundus fluorescein angiography, imaging, peripheral retina, wide field.

Fundus muayenesinde retinanın tamamına yakını görebilsek de saptanan patolojilerin görüntülenmesi hastanın takibi, tedaviye yanıtının tespiti açısından hayati öneme sahiptir. Ancak standart cihazlar ile fundusun maksimum 50°lik kısmı görüntülenebilmektedir.^[1] ETDRS (Early Treatment of Diabetic Retinopathy study) protokolünde belirtilen 7 alan görüntüleme ile ise görüntülenebilen alanın büyüklüğü ancak 75°ye çıkarıla-

bilmektedir.^[2] Bu prosedür pupillanın çok iyi dilate edilmesini, tecrübeli ve sabırlı bir teknisyenin hastaya minimum 16 kez flaş uygulaması gerektirmektedir. Bu nedenle pratikte çok sık uygulanamamaktadır.

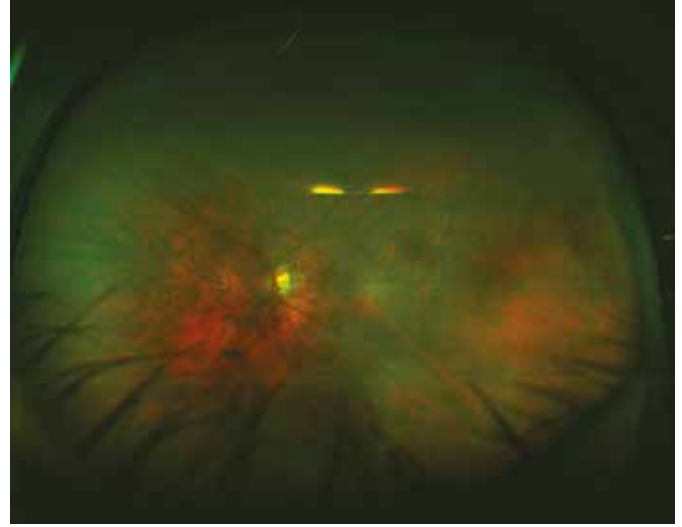
Fundusun daha periferindeki lezyonların görüntülenmesi için çabalar uzun yıllardan beri devam etmektedir. Bu amaca yönelik ilk geliştirilen cihaz olan “Retcam” (Clarity Medical

Systems, Inc., Pleasanton, California, ABD) 1997'de kullanıma girmiştir. Oküler medyanın saydamlığının önem taşıdığı bu cihazda kontakt lens ile 130°'lik alan görüntülenebilmektedir.^[3] Daha sonra kullanıma giren Heidelberg Retinal Angiography (HRA) (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Almanya) cihazında kullanılabilen "Staurengi lensi" (Ocular Staurengi 230 SLO Retina Lens; Ocular Instruments Inc, Bellevue, WA, ABD) ise kontakt lenstir ve retinanın 150°'lik kısmının görüntülenmesini sağlamaktadır.^[4] Ancak kontakt lens olması nedeniyle pratikte kullanımı zor olduğundan çok yaygın olarak kullanıma girmemiştir. Heidelberg Engineering'in HRA için daha yakın zamanda kullanıma sunduğu geniş açı lensi ise retinanın eksternal olarak 104°'lik kısmının görüntülenmesini sağlamaktadır ve korneaya direk kontakt gerektirmemektedir. Bu sistem ile renkli fundus fotoğrafı alınamamakta yalnız flöresein anjiyografi çekilmektedir.^[5]

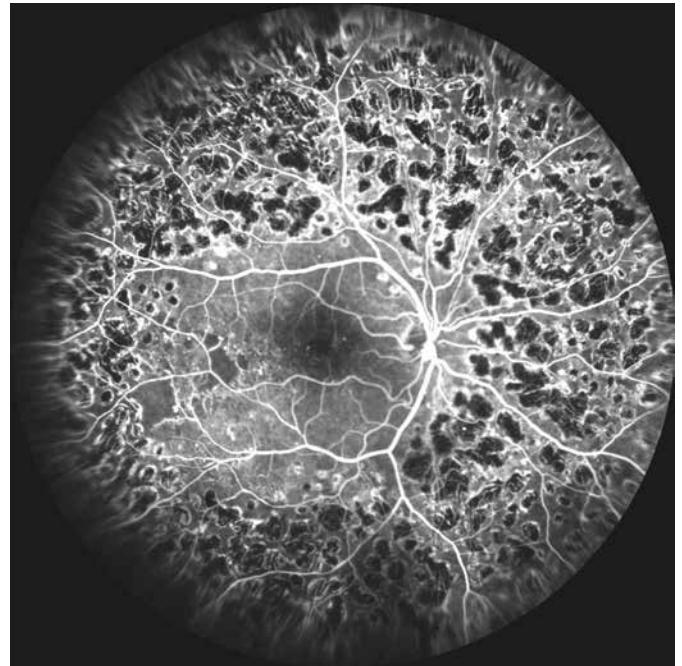
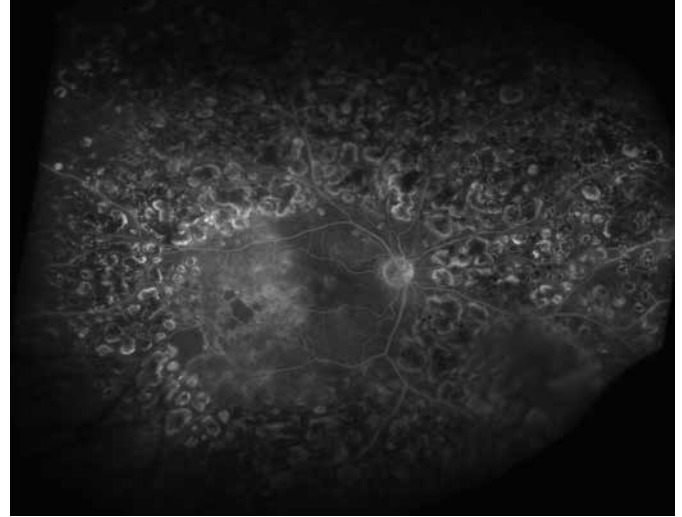
Fundusun günümüze kadar elde edilen en geniş görüntülerini sağladığı için ultra geniş açı görüntüleme (GAG) yöntemi olarak tanımlanan "Optomap" (Optos PLC, Dunfermline, İngiltere) cihazının geliştirilmesi ise 2000 yılına dayanmaktadır.^[6] Retinanın 200°'lik kısmının yani yüzey alanının yaklaşık %82'sinin görüntülediği bu sistem elipsoid dual odaklı ayna sistemi ile tarayıcı lazer oftalmoskopun kombinasyonuna dayanmaktadır. Cihaz 0.25 saniyede bir tarama yapmakta ve 3000x3000 dpi rezolüsyonunda görüntü sağlamaktadır. Diğer fundus fotoğraf cihazlarından farklı olarak yeşil ve kırmızı dalga boylu lazer ile alınan görüntülerin kombinasyonu ile renkli fundus resmi, mavi lazer ile anjiyografi görüntüleri alınmaktadır. Mavi, yeşil ve kırmızı dalga boylu lazerle alınan görüntülerin izole olarak da değerlendirmesi retinanın farklı katmanlarındaki patolojilerin daha net görüntülenmesine imkân sağlamaktadır. Yeşil lazer (532nm) sensörlü retina ve RPE, kırmızı (633nm) dalga boylu lazer ise RPE-koroid tabakalarının daha hassas görüntülerini sağlamaktadır. Fundus flöresein anjiyografi (FFA) çekiminde kullanılan mavi dalga boylu lazer (488nm) ile elde edilen fundus görüntüleri perifer retinanın otoflöresan görüntülerini de sağlamaktadır ve bu özelliği "perifer otoflöresans" kavramını gündeme getirmiştir. İleriki kısımlarda daha detaylı olarak değinilecek olan bu kavram makülayı etkilediğini düşündüğümüz birçok hastalığa perifer retinada eşlik eden bulguların saptanmasına imkân sağlamış ve bu hastalıklara farklı bir bakış açısı getirmiştir.

Retinanın internal olarak 200°, eksternal olarak 135°'lik kısmının görüntülediği ultra-GAG sisteminin en önemli avantajı bu görüntülerin pupillayı büyütmeden de alınabilmesidir. Yoğun klinikler ve tarama programları için ciddi bir avantaj oluşturan sistem standart optik sistemlerden farklı olduğundan katarakt vb medya opasitelerinden de daha az etkilenmektedir. Ancak bu görüntüleme sisteminde de pahalı olması, çekim esnasında görüntünün simultane olarak ekranda görülmemesi bu nedenle tecrübeli bir teknisyen gerektirmesi ve göz kapakları yeterince açılmadığında alt ve üst kadranlarda kirpiklerin görüntüye girmesi gibi dezavantajlar mevcuttur (Resim 1) ^[7,8]

Ultra GAG ile elde edilen görüntüde üç boyutlu bir küre iki boyutlu bir görüntüye aktarıldığından görüntü özellikle periferde distorsiyona uğramakta, ek olarak superior ve inferior kadranlarda kısıtlılık göze çarpmaktadır. Yani ortaya çıkan görüntü geniş bir alanı kapsamakla birlikte gerçek boyutla korelasyon göstermemektedir. Şu an kullanımdaki iki GAG



Resim 1: "Optomap" ile alınan görüntüde kirpik etkisi.



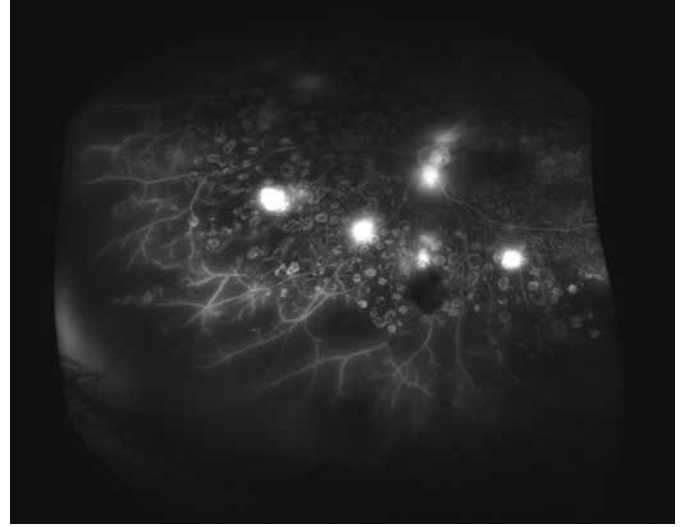
Resim 2a (üst)- 2b (alt): Diyabetik retinopati bir olgunun "Optomap" ve HRA geniş açı lensi ile çekilmiş görüntülerinin karşılaştırılması 2A. Optomap ultra geniş açı görüntüleme ile alınan görüntü 2B. HRA geniş açı lensi ile alınan görüntü.

sistemi olan “Heidelberg Spectralis Angiography” ultra-geniş açı modülü ile “Optomap” sistemlerinin karşılaştırmasında superior ve inferior kadrantlarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamazken (sırasıyla $p=0.91$, $p=0.71$), nazal ve temporal kadrantlarda “Optos-Optomap” sistemi ile daha fazla piksel (her ikisi de $p=0.0001$) görüntülediği ortaya konmuştur. Ancak “Optomap” sistemi ile periferik distorsiyonun ve görüntü değişkenliğinin daha fazla olduğu bildirilmiştir.^[8] Resim 2a ve 2b’de kliniğimizde takip edilmekte olan bir diyabetik retinopati olgusunun her iki cihazla alınan görüntüleri görülmektedir. Bu görüntülerde de Optos ile nazal ve temporalde daha geniş alanın, superior ve inferior kadrantların yaklaşık aynı genişlikte alındığı görülmektedir (Resim 2a ve 2b).

GAG sistemleri ile retinanın periferi de kapsayacak kadar geniş ve tek fotoğraf çekimiyle kolaylıkla görüntülenebilmesi retina hastalıklarının saptanmasında ve mevcut hastalıklara bakış açısında ciddi değişikliklere yol açmıştır. Geleneksel muayene yöntemleri ile retina hastalıklarının %32-82’si saptanabilirken buna “Optomap” sisteminin eklenmesi hastalık saptama oranını %30 artırdığı saptanmıştır.^[9] Malign melanom saptanmasına ve ayırımına yardım sağladığı, koroid nevusü saptama oranının iki katına çıktığı bildirilmektedir.^[10,11] Ayrıca retina dekolmanlarının da %90 oranında saptanabildiği ancak yırtık ve delik saptanmasında özellikle alt ve üst kadranda hassasiyetinin düşük olduğu rapor edilmiştir.^[12]

Perifer retina bulgularının daha kolay görüntülenmesi özellikle diyabetik retinopatide (DR) sınıflamayı dahi değiştirebilecek bazı bulguların açığa çıkmasına aracı olmuştur. Wessel ve ark. DR’de geniş açı görüntüleme ile 3,2 kat daha geniş alan, 3,9 kat daha fazla perfüze olmayan alan, 1,9 kat daha fazla neovaskülarizasyon ve 3,8 kat daha fazla lazer fotokoagülasyon ve olguların %10’unda sadece perifer retina bulgusu saptanabildiğini göstermişlerdir.^[13] ETDRS-7 alan görüntüleme ile yapılan karşılaştırmada ise DR’li 206 gözde bulguların üçte birinin ETDRS-7 alanının dışında yer aldığı ve GAG sayesinde bunların saptanmasının DR ciddiyetinde %10’luk bir artışa yol açtığı bildirilmiştir.^[14] Benzer bir başka çalışmada ise GAG bulgularının ETDRS-7 alan görüntüleri ile %85 uyum gösterdiği ancak GAG ile %19 daha fazla DR bulgusu saptandığı ve bunların DR ciddiyetinde %15’lik bir artışa yol açtığı bildirilmiştir.^[15] GAG ile perifer DR bulgularının kolaylıkla saptanabilmesi DR hastalarının GAG ile monitorizasyonu fikrini akla getirmiş ve 2040 gözün dilate fundus muayenesi ile GAG ve optik koherens tomografi bulguları karşılaştırıldığında GAG ve optik koherens tomografi ile daha ciddi DR saptanabildiği bildirilmiştir.^[16] Başlangıç çalışmalarda DR ciddiyetini arttırdığı fark edilen perifer retinadaki DR bulgularının daha uzun sürede takibi bunların prognostik öneminin de farklı olduğunu ortaya koymuştur. Silva ve ark. nın DR’li olguların 4 yıllık takibi sonucunda perifer DR bulgularının ilerleme riskinin başlangıç DR ciddiyetinden bağımsız olarak santraldekilere göre daha fazla olduğunu rapor etmiştir. Ayrıca aynı çalışmada ETDRS-7 alan görüntülerinde DR bulgusu olmayanların üçte birinde perifer DR bulgularının olduğu ve yalnız perifer DR bulgusu olan olguların 4 yılda diğer olgulara göre 3 kat daha fazla ilerleme gösterdiği bildirilmiştir.^[17]

Perifer retinanın renkli fotoğraflarının yanı sıra flöresein anjiyografi görüntülerinin de alınmasını sağlayan GAG sistemleri retina vasküler hastalıklarında prognostik öneme sahip



Resim 3: Diyabetik retinopatili lazerleri tamamlanmış bir olguda yukarı nazale bakışta ancak saptanabilen periferik geniş iskemi alanları.

olabilecek yeni bulguları gündeme getirmiş ve tedaviye direnç gösteren olgularda yanıtızlığın nedenlerinin aydınlatılmasına yardım etmiştir. Resim 3’te standart fundus flöresein anjiyografi (FFA) ile lazerlerinin tamamlandığı düşünülen bir olguda GAG ile periferde halen çok geniş perfüze olmayan alanların olduğu görülmektedir. Bu geniş iskemik alanların yol açtığı vasküler endotelyal büyüme faktörü (VEBF) salınımı diyabetik maküla ödemi (DMÖ) için ciddi bir risk faktörü oluşturmaktadır (Resim 3). Standart fundus flöresein anjiyografi (FFA) ile saptanamayan perifer iskeminin DMÖ’yü 3,75 kat arttırdığı ancak iskemi miktarı ile maküla ödeminin korele olmadığı bildirilmiştir.^[18] Patel ve ark. tedaviye dirençli DMÖ olgularında periferik iskemi alanlarının genişliği ile dirençli DMÖ ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında iskemik alanı toplam görüntülenen alana oranlamış ve bunu iskemik indeks olarak adlandırmıştır. İskemik indekse tedaviye dirençli DMÖ’de daha yüksek olduğu ve tedavi edilmemiş, periferde yer alan perfüze olmayan alanların biyokimyasal bazı medyatörlerin salınımına yol açarak iskemik ve tedaviye direnci arttırdığı saptanmıştır.^[19]



Resim 4: Diyabetik retinopatili bir olguda periferik iskemi ve vasküler sızıntı.

GAG ile gündeme gelen kavramlardan birisi de periferik damar sızıntısıdır (Resim 4). Periferik neovaskülarizasyonlar ve perfüze olmayan alanlarla ilişkili olan bu bulgunun aktif DR medyatörlerine, iske mi nedeniyle artan VEBF'e bağlı olabileceği ileri sürülmüştür.^[20] Üveit olgularının FFA'larında gözlenen vasküler sızıntıya benzemesi nedeniyle bu bulgunun DR'deki kronik inflamasyonla da ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

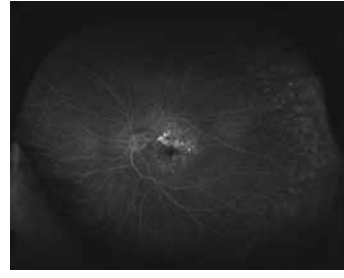
Retinanın iskemik kısmının tama yakın görüntülenenebilmesi DR'de lazer tedavisinde yeni bir dönemi başlatmıştır. Sadece iskemik bölgenin lazerlendiği GAG rehberliğinde "hedefe yönelik retinal fotokoagülasyon" olarak adlandırılan bu tedavi modalitesinin proliferatif DR'de ümit vadeden, güvenli bir yöntem olduğu rapor edilmiştir. Olguların %37'sinde tam, %33'ünde kısmen gerileme bildirilmiştir.^[21]

DR'li olgularda periferik lezyonların öneminin anlaşılması, periferik vasküler sızıntı, iskemik indeks gibi yeni tabirlerin kullanıma girmesi ve bu bulguların hastalıkların seyrinde bazı anlaşılamayan durumları aydınlatması GAG'nin retinada yeni bir dönemi başlattığını düşündürmektedir. Henüz anlamını ve önemini net olarak bilemediğimiz bu yeni bulgular DR ve DMÖ'de yeni sınıflamaları gündeme getirmiştir. Bae ve ark. DR bulgularından ETDRS-7 alan görüntüleme metodu sınırları içinde kalanları posterior DR, bu alanın periferindeki bulguları anterior DR olarak sınıflamıştır. İki yüz otuz dört gözün incelendiği çalışmada anterior DR'nin daha çok proliferatif olmayan DR'nin erken dönemlerinde görüldüğü ve daha düşük HbA1c ve daha yüksek LDL ile ilişkili olduğu bulunmuştur.^[22] Bir başka sınıflamada da DMÖ anevrizmaya, periferik iske miye ve neovaskülarizasyona bağlı olarak 3 gruba ayrılmış ve özellikle son iki grupta diffüz ödemin sık görüldüğü ve anti-VEBF tedavisine daha iyi yanıt verdiği ileri sürülmüştür.^[23]

Retinanın sık gördüğümüz bir diğer vasküler hastalığı olan retinal ven tıkanıklığında (RVT) da GAG benzer bulgular göstermektedir. RVT olan gözde iskemik indeks arttıkça neovaskülarizasyonların arttığı ve periferdeki iskemik alanların maküla ödemle korele olduğu gösterilmiştir.^[24,25] Bu alanların VEBF antikoru tedavisine yanıtı etkisini değerlendiren bir çalışmada iskemik indeksi %10'un üzerindeki santral ve dal RVT olgularında santral maküla kalınlığının daha fazla olduğu, görme keskinliğinin daha kötü olduğu ancak tedavi yanıtı ve görme artışının daha iyi olduğu ve bu düzelme ile birlikte iskemik indekste de düşme olduğu bildirilmiştir.^[26] Campochiaro ve ark. ranibizumab tedavisi alan ven dal tıkanıklığı (VDT) olgularının %6-8'inde perfüze olmayan alanlarda reperfüzyon görüldüğünü, bu oranın kontrol grubunda %1 olduğunu saptamışlardır.^[27] Periferik perfüze olmayan alanların VEBF miktarı ile korelasyonunu destekleyen bu bilgiler sonrası bu bölgelerin erken dönemde lazerlenmesinin maküla ödem tedavisine dolayısıyla sonuç görmeye olumlu katkısı olduğu bildirilmiştir.^[28]

Periferik vasküler sızıntı RVT olgularında görülmekteydi ancak bu olgularda ilginç olarak tıkanıklık olan kadranda dışındaki bölgelerde veya diğer gözde periferik vasküler sızıntı görülebildiği rapor edildi. Olguların %17'sinde saptanan bu sızıntı %6'sında aynı gözde başka kadranda, %10'unda diğer gözde %1'inde ise bilateral idi.^[29] Hipertansif değişikliklere, RVT'ye bağlı inflamasyona ya da küçük damarlarda VDT'ye bağlı olabileceği ileri sürülen bu bulgu GAG'nin gündeme getirdiği henüz aydınlatılmayı bekleyen yeni bulgulardan biridir.

Perifer retinanın görüntülenmesi sadece retina vasküler



Resim 5: Yaşa bağlı maküla dejenerasyonlu bir olguda perifer retinada atrofik alanlar.

hastalıklarında değil maküla hastalıklarında da yeni bulgular ortaya koymuştur. Yaşa bağlı maküla dejenerasyonunda (YBMD) gözlerin üçte birinde perifer retinada değişiklikler olduğu gösterilmiştir. Resim 5'te kliniğimizde takip edilen bir YBMD hastasının perifer retinasındaki yaygın dejeneratif değişiklikleri görülmektedir.

Literatürde olguların %7'sinde perfüze olmayan alanlar, %17'sinde periferik vasküler sızıntı, %17'sinde ora serrataya yakın diffüz sızıntı saptanmıştır.^[30] Maküla ile sınırlı olarak bildiğimiz yaşa bağlı maküla dejenerasyonu (YBMD)'de perifer bulguların ortaya konması hastalığın tüm retinayı etkilediğini hatta belki de periferden başladığı düşüncesini gündeme getirmiştir. GAG sayesinde perifer retinanın da otoflöresan görüntülerinin alınması da bu fikri destekleyen bulgular ortaya koymuştur.

GAG'nin tanı, takip ve tedavisine en çok katkı sağladığı hastalıklardan biri üveitler olmuştur. Flöresein anjiyografi ile benzer bulgular gösterse de retina periferinin daha detaylı değerlendirilmesi hastalığın yaygınlığının anlaşılması açısından yardımcı olmaktadır (Resim 6). Seksen iki üveit olgusunun görüntülerinin analizinde periferik sızıntının maküla sızıntı, fokal vaskülit ve neovaskülarizasyonlarla ilişkili olduğu belirtilmiştir.^[31] Yirmi Behçet hastasının 38 gözüne ait GAG'de yapılan değerlendirmede olguların %80'inde tanı ve hastalığın yaygınlığını saptamada yardımcı bulgular sağladığı, %65'inde tedavi planı ve lazer planına yardımcı olduğu, %84,8'inde klinik bulgusu olmayan vaskülitlerin saptanmasını sağladığı bildirilmektedir. FFA'da %75,7'sinde diffüz vasküler sızıntı, %66,7'sinde periferik retinal perfüze olmayan alan rapor edilmiştir.^[32]



Resim 6: Üveitli bir olguda flebite bağlı periferde daha belirgin görülen vasküler sızıntı.

Retina periferinin yalnız renkli değil otoflöresans görüntülerinin de elde edildiği GAG ile "perifer otoflöresans" kavramını da literatüre girmiştir. Perifer retinada DR, VDT gibi retina vasküler hastalıklarında %44, inflamatuvar veya enfeksiyöz hastalıklarda %71, retina dejenerasyonlarında %82, santral seröz

koryoretinopatide %53 ve yaşa bağlı maküla dejenerasyonunda %79 oranında anormal periferik otoflöresans saptanmıştır.^[33] Altmış iki yaş üzerinde 572 olgunun değerlendirildiği bir çalışmada olguların sadece %13,6'sında sadece makülada anormal otoflöresans gözlenirken, %10,1'inde sadece periferde, %57,4'ünde ise hem perifer hem makülada anormal otoflöresans izlenmiştir.^[34] Bu da makülanın hastalığı olarak bilinen YBMD'de perifer retinanın da hemen aynı oranda belki de daha erken dönemde etkilendiğini göstermekte ve belki de hastalığını isminin değiştirilmesi gerekeceğini düşündürmektedir. Literatüre baktığımızda periferik otoflöresans ile ilgili çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Farklı bir antite olarak birçok hastalığı yeni bir bakış açısı getiren bu görüntüleme yönteminin ayrı bir konu başlığı olarak irdelenmesi daha doğru olacaktır.

Perifer retinanın en sık hastalıklarından olan dejeneratif miyopi olgularında da flörese anjiyografi görüntüleri patolojinin farklı bir boyutunu ortaya çıkarmıştır. Olguların %82,6'sında perifer retinada perfüze olmayan alan, %52,2'sinde kapiller mikroanevrizma ve %78,3'ünde kapiller telenjiektaziler görülmüştür.^[35] Normal bireylerin perifer retinasında da yaklaşık 0,67DD (1 mm) perfüze olmayan alan görülebileceği bildirilmektedir.^[36] Bu durumun periferde retinanın incelenmesi nedeniyle damarların tek tabakaya inmesi ve daha yüzeyel seyrettiklerinden perfüze olan ve olmayan retina sınırının periferde daha belirgin görülmesi ile ilişkili olabileceği ileri sürülmektedir. Ancak dejeneratif miyoplarda daha geniş perfüze olmayan alanlar görülmesine rağmen bu alanlarda neovaskülarizasyon gelişmemesi ve dejeneratif miyopi olgularında DR görülmemesi halen aydınlatılması gereken sorular arasında yer almaktadır.

Retina periferinde tüm retina hastalıklarında görülen bu anomaliler üzerine normal bireylerin ultra GAG ile perifer retinasının incelendiği çalışmalar düzenlenmiş ve bunlarda normal bireylerin tümünde perifer retinanın granüler bir zemin flöresansı gösterdiği, buna %43,6'sında alacalı bir flöresan bantın ve %19,8'inde periferik vasküler sızıntının eşlik ettiği saptanmıştır. Bu granüler zemin flöresansı erken dönemde ortaya çıkmakta orta fazda yoğunluğu artmakta ancak geç fazda sızıntı göstermemekte ve yavaşça solmaktadır. Retina periferinde retina pigment epiteli (RPE) hücrelerinin azalmasına dolayısıyla pigmentasyonun azalmasına bağlı olarak Bruch membranının ve koroid hiperflöresansının belirginleşmesi sonucu ortaya çıktığı düşünülmüştür. Hiperflöresan bant ise yine erken fazda ortaya çıkmakta, orta fazda belirginleşmekte, geç dönemde ise boyanma göstermektedir. Bu bulgunun perifer retinada RPE hücrelerinin pigment dağılımının homojen olmamasından kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Periferik vasküler sızıntının ise DR, yüksek miyopide periferik traksiyona, inflamasyona bağlı görülebileceği belirtilmiştir.^[37]

Sonuç olarak GAG ile perifer retinanın görüntülenmesi periferik vasküler sızıntı, periferik perfüze olmayan alanlar, periferik mikroanevrizma ve telenjiektaziler gibi yeni bulguları gündeme getirmiştir. Henüz önemini tam bilemediğimiz bu bulguların tedavi gerektirip gerektirmediği, öncü bir bulgu mu olduğu henüz aydınlatılmayı bekleyen sorulardandır. Öte yandan merkezi görmeden sorumlu olduğu için hep makülaya odaklandığımız retina hastalıklarında periferik retinadaki bulgular bilinmeyen ya da tedavi direnç gösteren patolojilerin tedavi modalitesini belki de bazı hastalıkların klinik sınıflamasının değiştirecek gibi görünmektedir.

KAYNAKLAR

1. Falavarjani KG, Wnag K, Khadamy J, Sadda SR. Ultra-wide-field imaging in diabetic retinopathy ; an overview J Curr Ophthalmol 2016; 28: 57-60.
2. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Grading diabetic retinopathy from stereoscopic color fundus photographs- an extension of the modified Airlie House classification. ETDRS report no 10. Ophthalmology 1991; 98: 786-806.
3. Roth DB, Morales D, Feuer WJ, Hess D, Johnson RA, Flynn JT. Screening for retinopathy of prematurity employing the retcam120: Sensitivity and specificity. Arch Ophthalmol 2001; 119: 268-72.
4. Staurengi G, Viola F, Mainster MA, Graham RD, Harrington PG. Scanning laser ophthalmoscopy and angiography with a wide-field contact lens system. Arch Ophthalmol 2005; 123: 244-52.
5. Patel M, Kiss S. Ultra-wide-field fluorescein angiography in retinal disease Curr Opin Ophthalmol 2014; 25: 213-220.
6. Friberg TR, Forrester JV. Ultrawide angle (200°+) fluorescein angiography using a modified Optos panoramis200TM imaging system. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2004; 45: E-Abstract 3001-B636.
7. Witmer MT, Kiss S. Wide-field Imaging of the Retina Surv Ophthalmol 2013; 58(2): 143-154.
8. Witmer MT, Parltis, Patel S, Kiss S. Comparison of ultra-wide field fluorescein angiography with the Heidelberg Spectralis noncontact ultra-wide field module versus the Optos Optomap Clinical Ophthalmology 2013; 7: 389-394.
9. Brown K, Sewell JM, Trempe C, Peto T, Trivison TG. Comparison of image-assisted versus traditional fundus examination Eye and Brain 2013; 5: 1-8.
10. Kernt M, Schaller UC, Stumpf C, Ulbig MW, Kampik A, Neubauer AS. Choroidal pigmented lesions imaged by ultra-wide-field scanning laser ophthalmoscopy with two laser wavelengths (Optomap) Clin Ophthalmol 2010; 30: 829-36.
11. Gordon-Shaag A, Barnard S, Millodot M, Gantz L, Chiche G, Vanessa E et al. Prevalence of choroidal naevi using scanning laser ophthalmoscope. Ophthalmic Physiol Opt 2014; 34(1): 94-101.
12. Bonnay G, Nguyen F, Meunier I, Ducasse A, Hamel C, Arndt C. Screening for retinal detachment using wide-field retinal imaging J Fr Ophthalmol 2011; 34(7): 482-5.
13. Wessel MM, Aaker GD, Parltis G, Cho M, D'Amico DJ, Kiss S. Ultra-wide-field angiography improves the detection and classification of diabetic retinopathy Retina 2012; 32: 785-91.
14. Silva PS, Cavallerano JD, Sun JK, Soliman AZ, Aiello LM, Aiello LP. Peripheral lesions identified by mydriatic ultra wide field imaging: distribution and potential impact on diabetic retinopathy severity. Ophthalmology 2013; 120: 2587-2595.
15. Price LD, Au S, Chong NV. Optomap ultra wide field imaging identifies additional retinal abnormalities in patients with diabetic retinopathy Clin Ophthalmol 2015; 9: 527-31.
16. Manjunath V, Papastavrou V, Steel DHW, Menon G, Taylor R, Peto T, Talks J. Wide-field imaging and OCT vs clinical evaluation for patients referred from diabetic retinopathy screening Eye 2015; 29: 416-23.
17. Silva PS, Cavallerano JD, Haddad NM, Kwak H, Dyer KH, Omar AF, Shikari H, Aiello LM, Sun JK, Aiello LP. Peripheral lesions identified on ultra-wide field imaging predict increased risk of diabetic retinopathy progression over 4 years. Ophthalmology 2015; 122: 949-56.
18. Wessel MM, Nair N, Aaker GD, Ehrlich JR, D'Amico DJ, Kiss S. Peripheral retinal ischemia as evaluated by ultra-wide field fluorescein angiography is associated with diabetic macular edema. Br J Ophthalmol 2012;
19. Patel RD, Messner LV, Teitelbaum B, Michel KA, Hariprasad SM. Characterization of ischemic index using ultra-wide field fluorescein angiography in patients with recalcitrant diabetic macular edema. Am J Ophthalmol 2013; 155(6): 1036-44.
20. Oliver SC, Schwartz SD. Peripheral vessel leakage (PVL): a new angiographic finding in diabetic retinopathy identified with ultra-wide-field fluorescein angiography. Semin Ophthalmol 2010; 25: 27-33.
21. Muqit MM, Marcellino GR, Henson DB, Young LB, Patton N, Charles SJ, Turner GS, Stanga PE. Optos-guided pattern scan laser (Pascal)-targeted retinal photocoagulation in proliferative diabetic retinopathy. Acta Ophthalmol 2013; 91: 251-8.
22. Bae K, Lee JY, Kim TH, Cho GE, Ahn J, Kim SJ, Kang SW. Anterior diabetic retinopathy studied by ultra-wide field angiography. Korean J Ophthalmol 2016; 30(5): 344-351.

23. Xue K, Yang E, Chong NV. Classification of diabetic macular edema using ultra-wide field angiography and implications for response to anti-VEGF therapy Br J Ophthalmol 2016; Aug 16. Doi: 10.1136/bjophthalmol-2016-308704.
24. Tsui I, Kaines S, Havunjan MA, Hubschman S, Heilwiell G, Prasad PS, et al. Ischemic index and neovascularization in central retinal vein occlusion Retina 2011; 31: 105-110.
25. Prasad PS, Oliver SC, Coffee RE, Hubschman JB, Schwartz SD. Ultra wide-field angiographic characteristics of branch retinal and hemi central retinal vein occlusion. Ophthalmology 2010; 117: 780-4.
26. Singer TM, Tan CS, Bell D, Sadda SR. Area of peripheral retinal non-perfusion and treatment response in branch and central retinal vein occlusion. Retina 2014; 34: 1736-42.
27. Campochiaro PA, Bhisitkul RB, Shapiro H, Rubio RG. Vascular endothelial growth factor promotes progressive retinal non-perfusion in patients with retinal vein occlusion Ophthalmology 2013; 120: 795-802.
28. Rehak M, Tigner E, Franke A, Rauscher FG, Brosteanu O, Wiedemann P. Early peripheral laser photocoagulation of non-perfused retina improves vision in patients with central retinal vein occlusion (Results of a proof of concept study) Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2014; 252: 745-52.
29. Tsui I, Bajwa A, Franco-Gardenas V, Pan CK, Kim HY, Schwartz SD. Peripheral fluorescein angiographic findings in fellow eyes of patients with branch retinal vein occlusion. Int J Inflam 2013; 2013: 464127.
30. Madhusudhan S, Beare N. Wide-field fluorescein angiography in wet age-related macular degeneration. Scientific World Journal 2014; 2014: 536161.
31. Karampelas M, Sim DA, Chu C, Carreno E, Keane PA, Zarranz-Ventura

J, et al. Quantitative analysis of peripheral vasculitis, ischemia and vascular leakage in uveitis using ultra-wide field fluorescein angiography Am J Ophthalmol 2015; 159(6): 1161-1168.

32. Mesquida M, Liorenç V, Fontenla JR, Navarro MJ, Adan A. Use of ultra-wide-field retinal imaging in the management of active Behcet retinal vasculitis. Retina 2014; 34(10): 2121-7.

33. Heussen FM, Tan CS, Sadda SR. Prevalence of peripheral abnormalities on ultra-wide field green light (532nm) autofluorescence imaging at a tertiary care center, Invest Ophthalmol Vis Sci 2012; 53: 6526-6531

34. Lengyel I, Csutak A, Florea D, Leung I, Bird AC, Jonasson F, Peto T. A population-based ultra-wide field digital image grading study for age related macular degeneration-like lesions at the peripheral retina Ophthalmology 2015; 122: 1340-7.

35. Kaneko Y, Moriyama M, Hirahara S, Ogura Y, Ohno-Matsui K. Areas of non-perfusion in peripheral retina of eyes with pathologic myopia detected by ultra-wide field fluorescein angiography Invest Ophthalmol Vis Sci 2014; 55(3): 1433.

36. Asdourian GK, Goldberg ME. The angiographic pattern of the peripheral retinal vasculature. Arch Ophthalmol 1979; 97: 2316-8.

37. Lu J, Mai G, Luo Y, Li M, Wang X, Yan H et al. Appearance of far peripheral retina in normal eyes by ultra-wide field fluorescein angiography Am J Ophthalmol 2017; 173: 84-90.



Doç. Dr. Banu TURGUT ÖZTÜRK

1972 yılında Ankara'da doğdu. Ortaöğrenimini Ankara Anadolu Lisesi almanca bölümünde tamamladı. 1997 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi 'nden mezun oldu ve uzmanlık eğitimini Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları A.D'da aldı. 2001-2003 yılları arasında Ankara Güven Hastanesi'nde göz hastalıkları uzmanı olarak çalıştı. 2004 yılından itibaren Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları A.D'da yardımcı doçent olarak görev yapmaya başladı. 2011 yılında doçent ünvanı almaya hak kazanan Dr. Öztürk Mart 2012'den beri akademik kariyerini Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde sürdürüyor. 2015 yılında Tıbbi Genetik dalında yüksek lisansını tamamladı. ICO (International Council of Ophthalmology) sertifikası sahibi, medikal retina ve üveit ile ilgileniyor. TOD tıbbi retina ve elektrofizyoloji birimleri aktif üyesi ve TOD Genç Oftalmologlar grubu kurucu eski başkanı. Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan 42, ulusal hakemli dergilerde yayınlanan 45 makalesi, uluslararası ve ulusal toplantılarda yapılmış 100'ün üzerinde sunumu bulunmaktadır.