

DERLEME REVIEW

Mikroperimetri

Microperimetry

Fevzi ŞENTÜRK*

* Doçent Doktor, Medipol Üniversitesi Medipol Mega Hastanesi

Geliş Tarihi/Received: 14.12.2016 Kabul Tarihi/Accepted: 19.12.2016

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Fevzi ŞENTÜRK / Medipol Üniversitesi Medipol Mega Hastanesi, Göztepe, Metin Sok. No:4,34214 Bağcılar/İstanbul Tel./Phone: +90 212 460 77 77 Faks./Fax: +90 212 460 70 70 E-posta/E-mail: fevzi.senturk@gmail.com

ÖZET

Teknolojideki son 10 yılda gerçekleşmiş olan hızlı gelişmeler retinal hastalıklara yaklaşımlarımızı pozitif yönde etkilemektedir. Bu teknolojilerden birisi mikroperimetridir. Mikroperimetri perimetrik retinal hassasiyet haritasını fundus resmi üzerine monte ederek patolojilerin daha iyi lokalize edilmesini sağlar. Ayrıca fiksasyon özelliklerini (lokalisasyon ve stabilite) kolay ve kesin olarak mikroperimetri ile belirleyebiliriz. Mikroperimetri maküla hastalıklarının tanısında ve yeni ilaçların tedavisinin değerlendirilmesinde detaylı bilgiler vermektedir. Bu derlemede literatürdeki mikroperimetri çalışmaları özetlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Maküla, mikroperimetri, görme fonksiyonu.

ABSTRACT

The rapid progress in retinal diagnostic technologies has positively modified our approach to retinal disorders. One of these approaches is microperimetry. Microperimetry has the ability to overlay a perimetric retinal sensitivity map on fundus photograph allowing better localization of the pathology. The characteristic of fixation properties (localization and stability) are easily and exactly quantified with microperimetry. Microperimetry provides a more complete assessment of macular function for diagnostic purposes as well as for evaluation of new treatment methods in patients with macular diseases. In this paper, we review the literature encompassing the results of microperimetry.

Key Words: Macula, microperimetry, visual function.

GİRİŞ

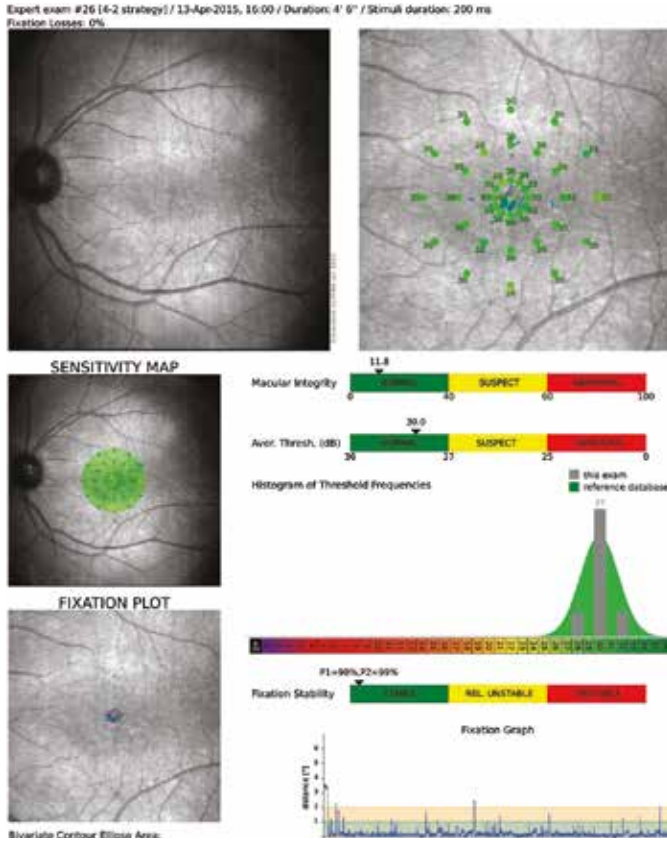
Görme fonksiyonunun değerlendirmesinde yüksek kontrastlı görme keskinliği rutin klinikte kullanılan altın standart muayene yöntemidir. Bunun dışında kontrast duyarlılık, görme alanı gibi birçok yöntemle görmenin farklı özelliklerini değerlendirebiliriz. Mikroperimetri de özellikle maküla hastalıklarında görme fonksiyonunu incelememizi sağlayan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Mikroperimetri kısaca göz takip sistemi (eye-tracker) yardımıyla yapılan perimetrik inceleme ve ayrıntılı şekilde fiksasyon değişimlerinin fundus resmine monte edilmesi esasına dayalı bir yöntemdir (Resim 1).^[1]

Mikroperimetri konvansiyonel perimetriden farklıdır. Konvansiyonel bilgisayarlı perimetri veya görme alanı incelemesi özellikle glokom ve nörooftalmoloji kliniklerinde vazgeçilmez bir yöntem olmasına rağmen foveal fiksasyonun bozuk olduğu retina problemlerinde yetersiz kalabilmekte hatta hatalı sonuçlar bile verebilmektedir. Çünkü cihaz tüm testlerde fiksasyonu foveal santral ve stabil kabul ederek test yapmaktadır. Ayrıca konvansiyonel perimetri incelemesinde göz takip sistemi yoktur. Bu nedenle konvansiyonel perimetri 5°'ye kadar olan skotomları saptayamazken mikroperimetri fiksasyondan doğan sapmaları düzelterek hep aynı yerin uyarılmasını sağlar ve 0,5° kadar küçük skotomları bile saptayabilir (Resim 2 A ve B).^[1]

Şu anda sadece mikroperimetri tek göz fiksasyon özellik-

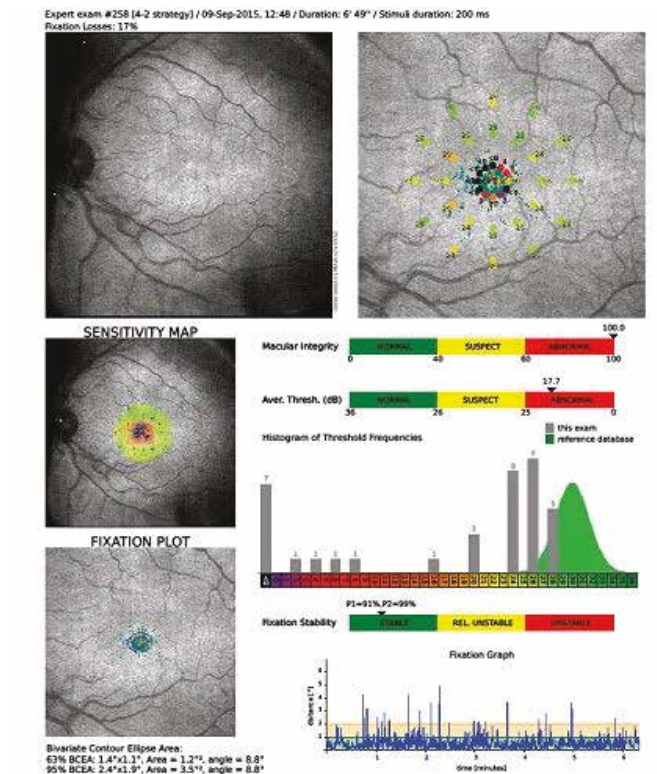
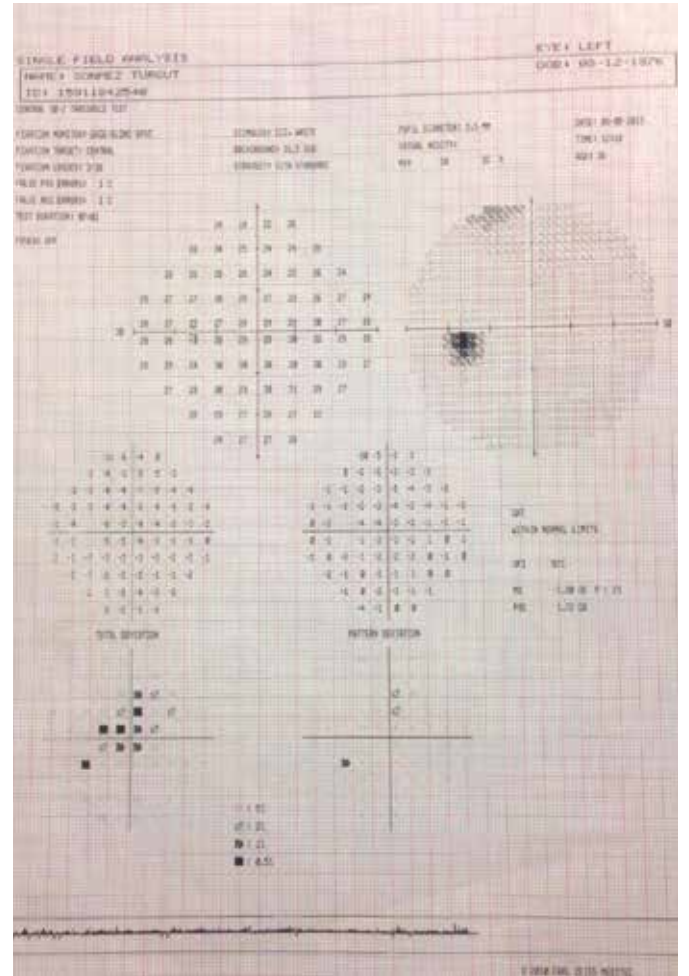
lerini detaylı biçimde değerlendirmemizi sağlayan inceleme yöntemidir. Fiksasyon özellikleri fiksasyonun stabilitesi ve fiksasyonun yeri olarak sınıflandırılır. Normal bireyde fiksasyon sabit değil devamlı hareket halindedir. Deneysel çalışmalarda fiksasyon sabit hareketsiz hale getirilirse görüntü kısa sürede solmaktadır. O nedenle fikse ettiğimiz yerde sakkad, mikrosakkad ve drift olarak isimlendirilen çok küçük titremeler olmakta böylece beyinde bu net sabit ve solmayan görüntü şeklinde algılanmaktadır. Fujii ve arkadaşları^[2] foveanın santralindeki 2°'lik (yaklaşık 700 mikron) dairesel alanı (standart fiksasyon alanı) göz önüne alındığı sınıflandırma sistemi ilk olarak kullanılmaya başlanmıştır. Buna göre fiksasyon noktalarının % 75 ve daha fazlasının 2°'lik daire içinde olması "stabil fiksasyon"; 2°'lik dairesel alan içinde %75'den az, fakat 4°'lik dairesel alan içinde %75 ve daha fazla fiksasyon noktası bulunması "rölatif stabil olmayan fiksasyon"; 4°'lik dairesel alan içinde %75'den az fiksasyon noktası bulunması ise "stabil olmayan fiksasyon" olarak kabul edilir. Bu sınıflama pratik ve kolay anlaşılır olmasına karşın yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle daha sonra fiksasyon stabilitesi için bir formül geliştirilmiştir. BCEA (bivariate contour ellipse area) şeklinde tanımlanan alan içindeki fiksasyon stabilitesi daha hassas şekilde değerlendirilebilmektedir. Yapılan çalışmalar BCEA ölçümlerinin istatistiksel olarak daha anlamlı sonuçlar verdiğini göstermektedir.^[3]

Fiksasyon lokalizasyonu sınıflaması ise yine Fujii ve arkadaş-



Resim 1: Normal bir bireye ait mikropereometri fundus resmi üzerinde topografik perimetrik inceleme ve foveada mavi şekilde yer alan fiksasyon noktaları görülmektedir. Fiksasyon stabilitesi ve retina hassasiyeti detaylı olarak belirlenmektedir.

ları^[2] tarafından fovea santralindeki 2° alan içerisindeki fiksasyon nokta sayısına göre sınıflandırılabilir. Buna göre test süresince kaydedilen fiksasyon noktalarının %50'den fazlası santral standart fiksasyon alanının içinde yer alıyorsa "baskın santral fiksasyon", %50-25'i santral standart fiksasyon alanı içinde ise "zayıf santral fiksasyon", %25'den azı santral standart fiksasyon alanı içinde ise "baskın eksantrik fiksasyon" varlığından bahsedilir. Fovea atrofi olanlarda ise santral olmayan fiksasyon vardır ve fiksasyon yapılan retina alanına tercih edilen retina alanı (Preferred Retinal Locus-PRL) denir. Genellikle bir PRL oluşurken bazen birden fazla PRL de oluşabilmektedir. PRL az görülenlerde görme rehabilitasyonunda önemlidir. Mikropereometri bu özelliği ile sadece tanı yöntemi olmaktan çıkmakta ve rehabilitasyon aracı olarak ta kullanılabilir. Mikropereometri rehabilitasyonu ile PRL alanında fiksasyonu geliştirebilir ve az görülenlerde okuma hızı artırılabilir. Bilgi havuzunda biriken yaklaşık 1500 maküla atrofi olan hastada PRL'nin yerinin dağılımı şu şekildedir. Hastaların %37'si PRL'yi skotomun altına, %33'ü soluna %19'u sağına sadece %6'sı ise üstüne yerleştirmişlerdir. Vertikal yerleşimde özellikle okumanın etkili olduğu düşünülmektedir. Kelimenin rahat okunması için PRL görme alanının sağına yerleştirilmektedir. Horizontal olarak büyük çoğunlukla skotom PRL'nin üstüne atılmaktadır. Bunun sebebi ise alt görme alanımızı günlük yaşamımızda çok kullanmamızdan kaynaklanmaktadır. Yemek yemek, yürümek ve okumak gibi hayati günlük yaşam aktivitelerimizin hepsinde alt görme alanını kullanırız. Bu nedenle Fiksasyon için skotomu üste atmamız çok mantıklıdır. Ancak yapılan çalışmalarda ileri maküla atrofi olanlarda fiksasyonun yerleşimi ile (üst, alt,



Resim 2 A (üst), Resim 2 B (alt): Aşırı alkol tüketimine bağlı nutrisyonel optik nöropati olan bir hastada Humphrey 30-2 bilgisayarlı görme alanında (A) küçük santral skotom fiksasyon stabilitesi normal olmasına rağmen saptanamazken mikropereometride (B) detaylı olarak görülmüyor.

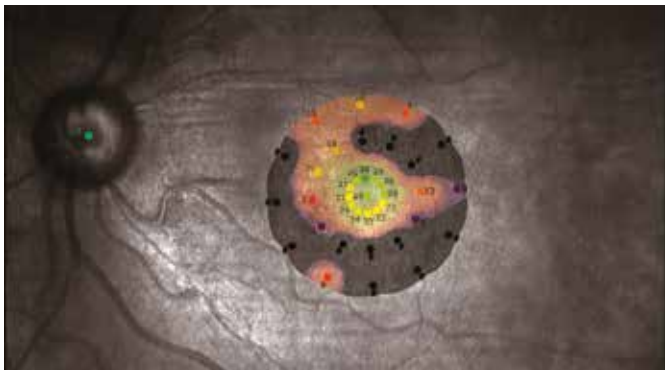
sağ veya sol) okuma hızında bir fark olmadığı bildirilmektedir. Eğer hastanın bir gözünde fiksasyon santrale ve diğer gözünde fovea atrofisi gelişmiş ise [örneğin yaşa bağlı maküla dejenerasyonu (YBMD)] fiksasyon noktaları atrofik gözde atrofinin ortasında yer alabilmektedir. Yani PRL gelişmemektedir. Bu gibi hastalarda sağlam gözde görme azalırsa PRL gelişmeyen gözde PRL gelişmekte görme keskinliği bir miktar artış gösterebilmektedir.^[1,4]

Fiksasyon stabilitesi 4-15 yaş arsında gelişim göstermektedir. Yapılan bir çalışmada yaş ortalaması 22 olan bireyler ile 70 olanlar arasında fiksasyon stabilitesi açısından fark olmadığı gösterilmektedir. Fiksasyon stabilitesi normal bireylerde geliştirilebilir. Örneğin keskin nişancılarda fiksasyon stabilitesi normalden daha iyidir. Ayrıca normal bireylerde yorgunluk ile özellikle uzun test süresi içinde fiksasyon stabilitesi bozulabilmektedir.

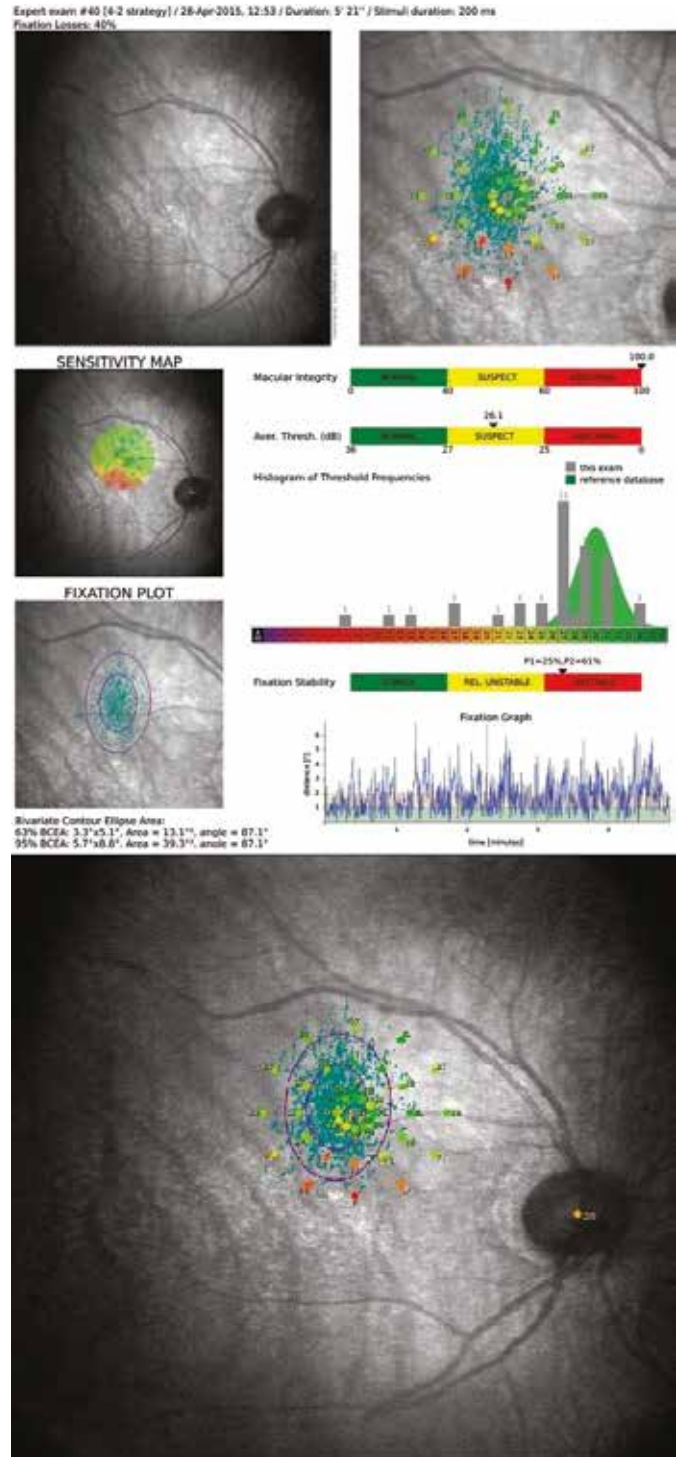
Maküla atrofisi olanlarda fiksasyon stabilitesi oldukça bozulmaktadır. PRL gelişenlerde ortalama BCEA 9.04 log minarc2 çıkmaktadır (normal BCEA 3,2 log unit). Görme keskinliği ile fiksasyon stabilitesi doğru orantılıdır. Özellikle maküla atrofisi olanlarda yapılan çalışmalarda fiksasyon stabilitesi ile okuma hızı arasında doğru orantılı bir artış olduğu gösterilmektedir. Bir çalışmada rehabilitasyonla fiksasyon stabilitesinin %53 oranında iyileştirilebildiği gösterilmektedir. Bu iyileşme ile hastaların okuma hızı ve hatta daha küçük harfleri okuyabilmesi bile mümkün olmaktadır. Az görenlere yardım tedavi seçenekleri açısından bu sonuçlar oldukça umut verici görünmektedir.^[3,4]

Retina hastalıkları dışında glaukom hastalarında rutin uygulamada mikroperimetri kullanılmamaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda topografik retina hassasiyeti azalması olmayanlarda sinir lifi defekti ile uyumlu değişiklikler mikroperimetrik olarak saptanabilmektedir. Ayrıca görmesi çok iyi olan ileri dönem glaukom hastalarında fiksasyon stabilitesi bozulmaktadır.

Cerrahi sonuçların değerlendirilmesinde mikroperimetri değerli bilgiler vermektedir. Maküla deliği cerrahisi sonrasında görme artışına paralel fiksasyon stabilitesi düzelmektedir. Ayrıca maküla cerrahisi sonrası perimetrik düzelme homojen olmamaktadır. Bu hastaların görme artışı çok iyi olsa bile perimetrik düzelme homojen olmaması hastalardaki devam eden subjektif şikâyetleri açıklamamızda yardımcı olmaktadır. Ancak literatürde maküla cerrahisi sonrasında mikroperimetride yeni gelişen skotomlar olabileceği de gösterilmektedir. Özellikle



Resim 3: Kuru tip yaşa bağlı maküla dejenerasyonuna bağlı at nalı şeklinde atrofi olan hastadaki mikroperimetrik değişiklikler gösterilmektedir. Hasta görmesi ve fiksasyon stabilitesi çok iyi olmasına karşın görmesinde çok şikâyetçiydi. Bunun sebebi sadece küçük bir adacıktan görmesinden kaynaklanmaktadır. At nalı atrofinin neden olduğu skotom mikroperimetri ile detaylı olarak gösterilmektedir.



Resim 4: Kon distrofisi olan bir hastada tercih edilen retina alanının (PRL'nin) atrofinin üstünde yer aldığı dikkat ediniz. Fiksasyon stabilitesi bozulmuş ve geniş bir alana yayılmış olarak gözleniyor.

le maküla cerrahisinde en az travma ile membran soyma işlemlerinin gerçekleştirilmesi bu skotomların gelişimini önleyecektir. Hastanın kullanmadığı üst görme alanından membran soymaya başlamakta gelişebilecek skotomların subjektif olarak en az hissedilmesini sağlayabilir.

Yaşa bağlı maküla dejenerasyonu kuru evresinde hastaların görmeleri iyi düzeyde olsa bile drusen olan bölgelerde retina hassasiyeti azalmaktadır. Jeografik (Coğrafik- Jeografik) atrofi ilerlemesinde fovea son döneme kadar korunmaktadır. At nalı şeklindeki atrofi halka şeklini almakta ama fovea korunmakta-

dır. Bu hastalarda görme keskinliği ve fiksasyon stabilitesi çok iyi olmasına rağmen hastalar görmelerinden çok şikâyetçidirler (Resim 3). Çünkü çok küçük bir adacıktan görmektedirler. Diğer alanda retina hassasiyeti oldukça düşüktür. Fonksiyonel görmenin yetersiz olduğu bu hastalarda ancak mikroperimetri ile gösterilebilmektedir.

Yaş tip YBMD hastalarının fonksiyonel takibinde mikroperimetri çalışmaları özellikle skotom genişliği ile fonksiyonel görme arasında yakın ilişki olduğunu göstermektedir. Skotom büyüklüğü ile okuma hızı arasında ters orantı olduğu gösterilmektedir. Ayrıca Anti-VEGF tedavisi sonrası görme artışına paralel fiksasyon stabilitesinde düzelme ve skotomlarda küçülme olduğu gösterilmektedir. İleri yaş tip YBMD olan ve retina pigment epitel ve koroid greft cerrahisi uygulananlarda greftin fonksiyonel ilerlemesini göstermede mikroperimetri kullanılmaktadır.

Retina distrofilerinde mikroperimetri hastalığa özgü değişiklikleri gösterebilmektedir. Örneğin retinitis pigmentosa hastalarında son evreye kadar fiksasyon stabilitesi bozulmamaktadır. Hatta normalden bile daha iyi olmaktadır. Ancak Konların etkilendiği kon distrofisi (Resim 4) veya kon-rod distrofisinde ise hastalığın erken evresinden itibaren fiksasyon stabilitesi ve lokalizasyonu bozulmaktadır. Bu hastalıkların ayırıcı tanısında mikroperimetri oldukça yardımcı bir araçtır. Skotomların paterni yine distrofilere oldukça spesifik olabilmektedir. Örneğin Stargard hastalığında fundoskopik olarak normal görünen alanların aslında hastalıklı olduğu mikroperimetride bu bölgelerdeki retina hassasiyetinin azalması ve fiksasyonun bu bölgelerin uzağında yerleşim göstermesi ile anlayabiliyoruz.

Diyabetik retinopati hastalarında maküla ödemi görme keskinliği azalması ile paralel fiksasyon stabilitesi azalmaktadır. İntravitreal enjeksiyon (anti-VEGF veya kortizon) uygulamalarından sonra görme artışı ile doğru orantılı fiksasyon stabilitesi düzelme göstermektedir. Hastalarda bu tedavi uygulamalarından sonra görme artışı olmasa bile retina hassasiyet düzelmesi olabilmektedir. Bu düzelmeler mikroperimetri ile gösterilebilir.

Sonuç olarak rutin kullandığımız yüksek kontrastlı görme keskinliği sadece 2° santral fovea fonksiyonunu gösterdiği için fonksiyon değerlendirmesinde yetersiz kalabilmektedir. Mikroperimetri çok daha geniş retinal alanın retina hassasiyetini ve detaylı fiksasyon değişikliklerini gösterdiği için çok değerli klinik bilgiler vermektedir. Bu sayede bizlerin hastalıkları daha iyi yorumlamasına imkân vermektedir.

KAYNAKLAR

1. Marcowitz SN, Reyes SV. Microperimetry and clinical practice: an evidence-based review. *Can J Ophthalmol* 2013; 48(5): 350-7.
2. Fujii GY, de Juan E, Sunness JS, Humayun MS, Pieramici DJ, Chang TS. Patient selection for macular translocation surgery using the scanning laser ophthalmoscope. *Ophthalmology* 2002; 109(9): 1737-44.
3. Crossland MD, Dunbar HM, Rubin GS. Fixation stability measurement using the MP1 microperimeter. 2009; 29(5): 1-6.
4. Schmidt-Erfurth UM, Elsner H, Terai N, Benecke A, Dahmen G, Michels SM. Effects of verteporfin therapy on central visual field function. *Ophthalmology* 2004; 111(5): 931-9.
5. Culham L, Fitzke FW, Timberlake GT. Assessment of fixation stability in normal subjects and patients using a scanning laser ophthalmoscope. *Clin Vis Sci* 1993; 8(6): 551-561.



Doç. Dr. Fevzi ŞENTÜRK

Doç. Dr. Fevzi ŞENTÜRK Tıp eğitimini Ankara Üniversitesinde tamamladıktan sonra Göz Hastalıkları Uzmanlık eğitimini Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesinden alan Dr. Fevzi Şentürk şu anda halen akademik çalışmalarına İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalında devam etmektedir. Bilimsel ve klinik çalışmaları retina hastalıkları ve vitreoretinal cerrahiler üzerinde yoğunlaşmıştır. Uluslararası Elektrofizyoloji Derneği, Türk Oftalmoloji Derneği Tıbbi Retina, Cerrahi Retina ve Oküler Elektrofizyoloji birimleri aktif üyesidir.