

# <dyopatik Epiretinal Membran Varlığı>nda Santral Makula Fonksiyonların Preferential Hyperacuity Perimetry (PHP) ile Değerlendirilmesi

Ebru Görgün (\*), Melda Yenerel (\*), Umut Aslı Dinç (\*), Murat Öncel, Demir Baflar (\*)

## ÖZET

**Amaç:** <dyopatik epiretinal membran (ERM) olgularında santral makula fonksiyonlarının preferential hyperacuity perimetry (PHP) ile değerlendirilmesi.

**Yöntem:** <dyopatik ERM tanısı konulan hastalar çalışma kapsamına alındı. Olgular detaylı oftalmolojik muayene sonrasında optik koherens tomografi (OKT) ile değerlendirildi. Tüm olgularda santral 14°x14°'lik görme alanı PHP (Foresee PHP, Notalvision) ile incelendi. PHP ile hyperacuity deviasyon haritası ve hyperacuity defekt haritaları kaydedildi. Yanlış pozitif ve yanlış negatif yüzdeleri güvenilir olmayan olgular çalışmada dışarı bırakıldı.

**Bulgular:** Ortalama yaşıları 63.9±7.4 yıl olan 7'si kadın, 5'i erkek toplam 12 hastanın 15 gözü çalışma kapsamına alındı. Olguların ortalama görme keskinliği 0.7±0.2 olup OKT ile belirlenen ortalama santral makula kalınlığı 334.4±72.1 µm idi. Değerlendirmeye alınan 9 gözde PHP ile hyperacuity deviasyon haritasında belirgin defekt saptanırken 6 gözde hyperacuity deviasyon haritası tamamen normal olarak bulundu. PHP'de görme alanı defekti saptanan ve saptanmayan gözler karşılaştırıldığında ortalama görme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken (p=0.005 Mann-Whitney U testi), OKT ile saptanan ortalama santral makula kalınlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi (p= 0.689 Mann-Whitney U testi).

**Sonuç:** <dyopatik ERM olgularında santral makula fonksiyonları PHP ile değerlendirilebilmektedir. Özellikle görme keskinliği azalmış olan idyopatik ERM olgularında PHP'de belirgin görme alanı defekti saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** <dyopatik epiretinal membran, preferential hyperacuity perimetry (PHP), optik koherens tomografi (OKT).

## SUMMARY

### Assessment of Central Macular Function by Preferential Hyperacuity Perimetry (PHP) in Idiopathic Epiretinal Membrane

**Purpose:** To assess central macular function by preferential hyperacuity perimetry (PHP) in patients with idiopathic epiretinal membrane (ERM).

**Materials and Methods:** Patients diagnosed to have idiopathic ERM were enrolled in the study. After a detailed ophthalmological examination, all participants were evaluated by optical

(\*) Yeditepe Üniversitesi Göz Hastanesi, Göz Hastalıkları Abd., İstanbul

**Yazışma adresi:** Yard. Doç. Dr. Ebru Görgün, İskir Kesibir Sok. No 28 Balmumcu Befiktafi

34349 İstanbul - Turkey

E-posta: ebrugorgun@gmail.com

Mecmuaya Gelir Tarihi: 14.12.2007

Düzeltilmeden Gelir Tarihi: 26.02.2008

Kabul Tarihi: 14.03.2008

coherence tomography (OCT). Central  $14^{\circ} \times 14^{\circ}$  visual field was tested by PHP (Foresee PHP, Notalvision); hyperacuity deviation map and hyperacuity defect maps were recorded. Patients having high false positive or false negative ratios were excluded.

**Results:** Fifteen eyes of 12 patients with a mean age of  $63.9 \pm 7.4$  years and a mean visual acuity of  $0.7 \pm 0.2$  were recruited in the study. Mean central macular thickness was found to be  $334.4 \pm 72.1 \mu\text{m}$  by OCT. In hyperacuity deviation map, significant visual field defect was detected in 9 eyes whereas it was entirely normal in 6 eyes. When the eyes with and without visual field defect were compared, we found a statistically significant difference in mean visual acuity ( $p=0.005$  Mann-Whitney U test); however there was no statistically significant difference in mean central macular thickness measured by OCT ( $p=0.689$  Mann-Whitney U test).

**Conclusion:** In idiopathic ERM patients central macular function may be monitored by PHP. Especially in idiopathic ERM patients having low visual acuity a prominent visual field defect was detected by PHP.

**Key Words:** Idiopathic epiretinal membrane, preferential hyperacuity perimetry (PHP), optical coherence tomography (OCT).

## GİRİŞ

İdyopatik epiretinal membran (ERM) altta yatan herhangi bir retina hastalığı olmaksızın makula önünde membran benzeri bir doku oluşumu ile karakterizedir. Bu hastalık, 60 yaş altındaki bireylerde %2, 70 yaş üzerindeki bireylerde ise %12 oranında görülmektedir (1). ERM'ler, genellikle arka vitreus dekolmanı sonucunda iç limitan membranda gelişen bir defekt boyunca glial proliferasyon ile oluşan ve az miktarda hücre içeren kollajen yapılarıdır (2). ERM oluşumunun flideti; herhangi bir görme bozukluğu olmaksızın oftalmoskopik olarak saptanan ince bir selofan parlaklıktan, metamorfopsi, kistoid makula ödemi ve kısmi retina dekolmanına neden olan kalın ve kontrakte bir membran oluşumuna kadar değişiklik göstermektedir (3).

*Preferential hyperacuity perimetry* (PHP), yafla bağı makula dejenerasyonunun (YBMD) progresyonunu incelemek ve koroid neovaskülarizasyonunu (KNV) erken dönemde saptamak için tasarlanmış otomatize bir görme alanı testidir (4). PHP esas olarak *hyperacuity* iflevini kullanarak santral makula fonksiyonlarını değerlendirmektedir (5). Söz konusu çalışmanın amacı idyopatik ERM olgularında santral makula fonksiyonlarının değerlendirilmesinde PHP'nin etkinliğinin araştırılmasıdır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Yeditepe Üniversitesi Göz Hastanesi poliklinigine görme azalması nedeniyle başvuran ve klinik olarak idyopatik ERM tanısı konulan hastalar çalışmaya kapsamına alındı. Kornea opasitesi, katarakt, glokom, vitreus bulanıklığı veya opasitesi, geçirilmiş göziçi cerrahi öyküsü bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Olgular görme keskinliği, göziçi basıncı, ön segment ve fundus

muayenelerini kapsayan detaylı oftalmolojik muayene sonrasında optik koherens tomografi (OKT, Stratus-OCT, Zeiss) ile değerlendirildi. Detaylı bilgilendirilmemiş onam formu alındıktan sonra tüm olgular santral  $14^{\circ} \times 14^{\circ}$  lik görme alanı PHP (Foresee PHP, Notalvision) ile incelendi (Resim 1). Ayrıca yanlıfl pozitif ve yanlıfl negatif yüzdeleri güvenilir olmayan olgular çalışmada dâhil edilmedi.

### *Preferential Hyperacuity Perimetry*

PHP ekranında beliren görsel uyaran, 1 CCFT (*cold cathode fluorescent lamp*) gücünde siyah zemin üzerinde aralıklarla beliren beyaz noktalardan oluşan çizgilerden oluşmaktadır. Bu sayede maksimum kontrast oluşturulmaktadır. Görsel uyaran süresi 160 ms'dir. Her bir beyaz nokta  $0.3^{\circ}$  olup noktaların aralığı  $0.2^{\circ}$ 'dir. 27 adet beyaz noktadan oluşan çizgiler hem yatay hem de dikey olarak belirmektedir. Ekranında gözüken çizgilerde değişiklik yerleflimlerde ve degiflik büyüklüklerde yapay distorsiyonlar mevcuttur. Bu yapay distorsiyonlar sayesinde hem kantitatif değerlendirme yapılmakta hem de güvenilirlik göstergeleri hesaplanmaktadır. Hastalardan çizgilerdeki distorsiyon bölgelerini özel bir ifafiletleme kalemiiyle ekrana dokunarak ifafiletleme istenmektedir (Resim 2).

Makula patolojisi olan hastanın vizüel korteksinde lezyon nedeniyle oluşan patolojik distorsiyon ve ekranda beliren yapay distorsiyon arasında bir karıflaştırma yapılmaktadır. Hasta daha belirgin olarak algıladı; büyük distorsiyon alanını seçecektir. Bu da tercihli bakış (*preferential looking*) olarak bilinmektedir. Sonuçta hasta ya hem yapay hem de patolojik distorsiyonu; ya sadece yapay distorsiyonu veya sadece patolojik distorsiyonu ifafiletleyecektir. Eger distorsiyon sahası skotom alanına denk gelirse hiç ifafiletleme yapılmayacaktır. PHP

**Resim 1.** *Preferential hyperacuity perimetry'nin görünümü*



**Resim 2.** *Preferential hyperacuity perimetry ekranında beliren görsel uyarı ve üzerindeki yapay distorsiyon izlenmekte*



tarafından hesaplanan sonuçlar normal sınırlarda veya normal sınırların dışında olmaktadır. Normal sınırların dışındaki durumlar için *p* değeri belirtilmektedir. Örneğin *p* değeri  $< \%10$  ise, elde edilen sonucun YBMD olgularının  $\%10$ 'unda görüldüğü anlaşılmaktadır. *P* değeri  $< \%10$ ,  $< \%5$ ,  $< \%2$ ,  $< \%1$  veya  $< \%0.5$  flekinde bildirilmektedir.

Tespit edilen herhangi bir distorsiyon veya skotom alanı otomatik olarak kaydedilerek *hyperacuity deviasyon haritasında* gösterilmektedir. *Hyperacuity defekt haritasında* ise KNV lezyonunun yerleşimi gösterilmektedir. Ayrıca yanlış pozitif ve yanlış negatif cevap oranlarından oluşan güvenilirlik göstergeleri hesaplanmaktadır. Ancak yanlış pozitif ve yanlış negatif yüzdelерinin ikisi birlikte normal sınırlarda olduğunda test güvenilir olarak kabul edilmektedir.

PHP, YBMD sonucunda ortaya çıkan fokal distorsiyonlar referans olarak almakta ve test sonucunda elde edilen defektlerin KNV tarafından oluşan metamorfopsiye benzerliği değerlendirilmektedir. *Hyperacuity defekt haritasında* yer alan *cluster consistency* parametresi sayısal olarak değerlendirilmekte ve düşük, orta, yüksek olarak sınıflandırılmaktadır. Bu değer ne kadar yüksek olarak tespit edilirse, fokal distorsiyona neden olan durumun KNV olma ihtimali o kadar yüksek olmaktadır.

Çalışmamızda tüm PHP muayeneleri tek bir klinisyen tarafından karanlık ortamda pupiller dilatasyon yapılmadan ve diğer gözleri kapatılarak gerçekleştirildi. Olgular yakın tashihleri eklenerek PHP ekranına 50 cm mesafede oturtuldular. Tüm hastalara perimetrik inceleme öncesinde iflem hakkında detaylı bilgi verildikten sonra deneme testi uygulandı.

## BULGULAR

Ortalama yaşları  $63.9 \pm 7.4$  yıl olan 7'si kadın, 5'i erkek toplam 12 hastanın 15 gözü çalışmaya kapsamına alındı. Olguların ortalama görme keskinliği  $0.7 \pm 0.2$  olup, OKT ile belirlenen ortalama santral makula kalınlığı  $334.4 \pm 72.1 \mu\text{m}$  idi. Değerlendirmeye alınan 15 gözün dokuzunda PHP ile *hyperacuity deviasyon haritasında* belirgin skotom saptanırken (Resim 3a, 3b, 3c ve 3d), 6 gözde *hyperacuity deviasyon haritası* tamamen normal olarak bulundu.

PHP ile görme alanı defekti saptanan olguların ortalama görme keskinliği  $0.5 \pm 0.2$  ortalama santral makula kalınlığı  $341.5 \pm 74.9 \mu\text{m}$  idi. PHP'de görme alanı defekti saptanmayan olguların ise ortalama görme keskinliği  $0.9 \pm 0.1$  ortalama santral makula kalınlığı  $323.8 \pm 73.3 \mu\text{m}$  olarak ölçüldü.

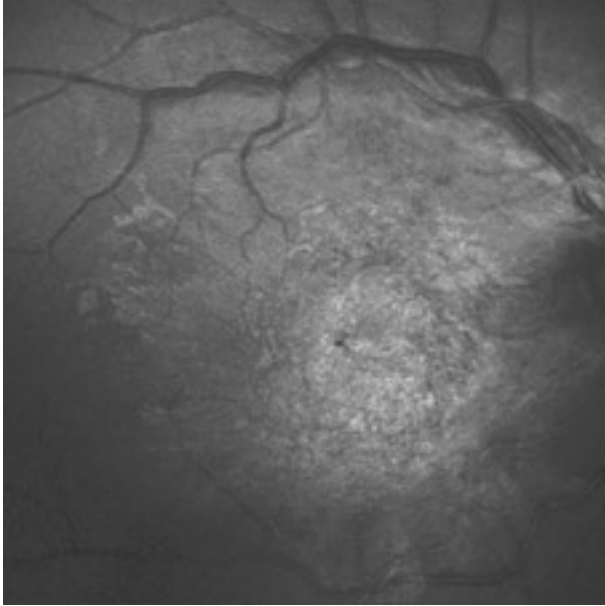
PHP'de görme alanı defekti saptanan ve saptanmayan gruplar arasında ortalama görme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken ( $p=0.005$  Mann-Whitney U testi), OKT ile saptanan ortalama santral makula kalınlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ( $p=0.689$  Mann-Whitney U testi).

Görme alanı defekti saptanan olguların tamamında *hyperacuity defekt haritasında* yer alan *cluster consistency* parametresi düşük olarak belirtilmekteydi yani bu lezyonların hiç birisi KNV tarafından oluşturulan metamorfopsiye benzerlik göstermemekteydi.

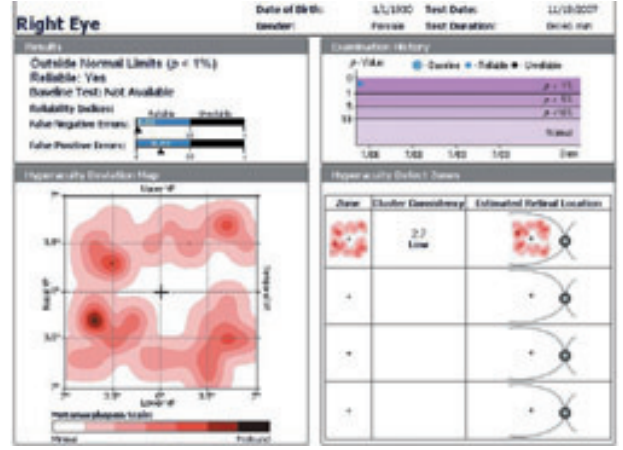
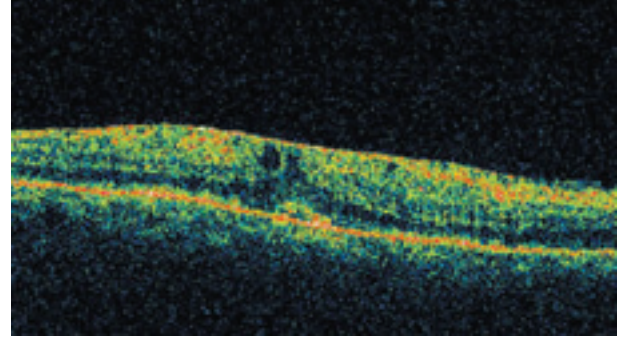
## TARTIŞMA

<dyopatik ERM'ye muhtemelen retinanın iç tabakalarındaki bozulmanın neden olduğu makula fonksiyon

**Resim 3A, 3B.** Preferential hyperacuity perimetry'de görme alanı defekti saptanan bir olgunun, renkli fundus fotoğrafı, krmzdan yoksun fundus fotoğrafı, optik koherens tomografi ve preferential hyperacuity perimetry raporunun görüntüsü.



**Resim 3C, 3D.** Preferential hyperacuity perimetry'de görme alanı defekti saptanan bir olgunun, renkli fundus fotoğrafı, krmzdan yoksun fundus fotoğrafı, optik koherens tomografi ve preferential hyperacuity perimetry raporunun görüntüsü.



bozukluğu eflık etmektedir (6). Makula hastalıklarında görsel performans; en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, santral görme alanındaki retina duyarlılığı ve metamorfopsinin bulunup bulunmaması belirlemektedir (7,8). Bu nedenle tam bir makula fonksiyon haritası elde edebilmek için; fovea fonksiyonu en iyi düzeltilmiş görme keskinliği alınarak değerlendirilmeli, santral görme alanındaki değişiklikler ölçülmeli ve metamorfopsinin bulunup bulunmadığı tespit edilmelidir (9). Amsler testinin makula hastalığı bulunan hastalarda santral görme alan defektlerini belirlemede yeterince güvenilir olma-

dağı gösterilmiştir (10). PHP, YBMD olgularında metamorfopsinin tekrarlanabilir ve kantitatif olarak değerlendirilmesi için Amsler grid testinin yerini almak üzere tasarlanmıştır (5). Söz konusu makula perimetrisi, hyperacuity fonksiyonunu değerlendirmektedir. Vernier akuitesi olarak da bilinen hyperacuity, uzaysal lokalizasyonda iki veya daha fazla görsel uyarın arasındaki farkı dakika cinsinden ayırt etme yeteneğidir (11,12). PHP'deki görsel uyaranda olduğu gibi noktalardan oluşan bir çizgi sağlam retina tarafından algılandığında vizüel korteks uyarılmakta ve sonuç olarak bu noktalardan oluşan düz bir çizgi görülmektedir (13). Yafla bağlı makula dejenerasyonu, koroid neovaskülarizasyonunda olduğu gibi retina pigment epitel elevasyonu geliştiginde, fotoreseptörlerin yerleşimi değifmekte, farklı fotoreseptörler uyarılmakta ve vizüel kortekste temsil edilen fotoreseptör lokalizasyonu değifmektedir. Böylece düz noktasal sinyallerin olduğundan daha farklı veya kesik olarak algılandığı (4), bunun sonucunda metamorfopsi veya skotom geliştiği düflünülmektedir (5,13).



«dyopatik ERM'ler vitrektomi ile tedavi edilmektedir (14). Baflar› bir membran soyulmas› cerrahisinden sonra hastaların çoğunun görme düzeylerinde bir veya iki s›ra art›fl olmakta ve metamorfopsi azalmaktadır (15,16,17). ERM'lerin soyulmas›ndan önce ve sonra görme fonksiyonlar› görme keskinliğinin ölçülmesi ile değerlendirilmektedir. Ancak, bu hastalarda görme keskinliği görsel fonksiyon bozukluğunun sadece bir bölümünü temsil ettinden, metamorfopsi ve bulanık görme gibi diğer semptomlar› da değerlendirilecek yöntemler takibe eklenmelidir. Bu görsel bozuklukların vitrektomi önce ve sonrası› değerlendirilmesinde kullanılan bazı yöntemler fokal elektroretinografi (ERG) (6), multifokal ERG (18,19) ve mikroperimetredir (20). Tanikawa ve arkadaşlarının yapt›đ bir çalışmada, ERM hastalarının fokal makula ERG'lerinde kistoid makula ödemi bulunan hastaların fokal ERG'lerine benzer değişiklikler bulunduğu gösterilmiştir. Bu durumun, ERM hastalarında özellikle retinanın iç tabakalarındaki nöron hasarını düflündürdüğü ve meydana gelen görme azalmasını bu nöronlardaki hasar nedeniyle olabileceği belirtilmiştir (6). Moschos ve arkadaşlarının yapt›đ bir çalışmada; retinanın elektrofizyolojik yan›ndaki azalmanın sadece foveada s›nırlı kalmad›đ, perifoveal alan› da etkilendiği bildirilmiştir. Bu çalışmada, ERM'nin soyulmas›ndan sonra bu bölgelerdeki retinanın elektriksel yan›nın arttığı görülmüştür (18). Mikroperimetre (MP1; Nidek, Padova, Italy), makula fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan ve santral retina duyarlılığının kantitatif olarak değerlendirilmesine olanak sağlayan bir cihazdır. Bu testin uygulanması› esnasında santral duyarlılık ölçümü ile eflzamanlı aktif göz hareketi izleme sistemi (*eye-tracking system*) ile hastanın fiksasyon özellikleri de değerlendirilmektedir (21).

Çalışmamızda kullanılan yeni girmifl olan PHP ile idyopatik ERM varlığında gelişen santral makula fonksiyon bozukluğu değerlendirilmiştir. Her ne kadar olgu sayısı› düflük olsa da PHP'de görme alan› defekti bulunan ve bulunmayan gruplar karşılaştırıld›đında OKT ile ölçülen ortalama santral makula kalınlıklar› arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamas›, ERM olgularında fonksiyon bozukluğunun makula ödeminin fliddetinden çok, süresi ile ilgili olduğunu düflündürmektedir (20).

PHP'de görme alan› defekti saptanan grupta ortalama görme keskinliği daha düflük olarak tespit edilmiştir. ERM olgularında görme keskinliği, makulada oluşan sekonder nörosensoryal retina dekolmanına, makulayı örten ve distorsiyona uğratan fibröz doku varlığına ve retinal damarlardan kaynaklanan s››› s›››nt››› sonucunda oluşan retina içi ödeme bağlı olarak azalabilmektedir (3,22,23). Bütün bu durumlar santral görme alan›nda gelişen görme alan› defektlerine neden olmaktadır (20).

«dyopatik ERM'nin özellikle makula distalinde yer almasını› foveada ektopiye neden olabileceği bildirilmektedir (24). PHP'nin en önemli dezavantaj› olguların fiksasyon özelliklerinin değerlendirilememesidir. Özellikle uzun süreli makula patolojilerinde ektrafoveal fiksasyon gelişebileceği ve fiksasyon stabilitesinin bozulabileceği göz önünde tutulmalıdır. Çalışmamızda ortalama görme keskinliği daha düflük olan olgularda PHP'de santral skotom saptanması›, bu olguların fiksasyon yerleşimlerinin ve karakteristiklerinin değiflmesinden kaynaklanımlı olabilir.

Sonuç olarak; PHP halen gelişmekte olan ve santral makula fonksiyonlarının› değerlendirmede oldukça ümit vaat eden bir perimetredir. Ancak özellikle fiksasyon yerleşimi ve paterni geliştirilmesi gereken özellikler arasında yer almaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Mitchell P, Smith W, Chey T, Wang J J, Chang A. Prevalence and association of epiretinal membranes. The Blue Mountains Eye Study. *Austral Ophthalmol* 1997;104: 1033-40.
2. Hirokawa H, Jalkh AE, Takahashi M, Takahashi M, Trempe CL, Schepens CL. Role of the vitreous in idiopathic preretinal macular fibrosis. *Am J Ophthalmol* 1988;106:536-545.
3. Wise GN. Clinical features of idiopathic preretinal macular fibrosis. Schoenberg Lecture. *Am J Ophthalmol* 1975;79:349-347.
4. Preferential Hyperacuity Perimetry Study Group. Preferential hyperacuity perimeter (Preview PHP) for detecting choroidal neovascularization study. *Ophthalmology* 2005; 112:1758-1765.
5. Loewenstein A, Malach R, Goldstein M, Leibovitch I, Barak A, Baruch E, Alster Y, Rafaeli O, Avni I, Yassur Y. Replacing the amsler grid: a new method for monitoring patients with age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 2003;110:966-970.
6. Tanikawa A, Horiguchi M, Kondo M, Suzuki S, Terasaki H, Miyake H. Abnormal focal macular electroretinograms in eyes with idiopathic epimacular membrane. *Am J Ophthalmol* 1999;127:559-64.
7. Saito Y, Hirata Y, Hayashi A, Fujikado T, Ohji M, Tano Y. The visual performance and metamorphopsia of patients with macular holes. *Arch Ophthalmol* 2000;118:41-46.
8. Bouwens MD, van Meurs JC. Sine Amsler charts: a new method for the follow-up of metamorphopsia in patients undergoing macular pucker surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2003;241:89-93.
9. Richter-Mueksch S, Vécsei-Marlovits PV, Sacu SG, Kiss CG, Weingesel B, Schmidt-Erfurth U. Functional macular mapping in patients with vitreomacular pathologic features before and after surgery. *Am J Ophthalmol*. 2007;144:23-31.

10. Goldstein M, Loewenstein A, Barak A, Pollack A, Buckelman A, Katz H, Springer A, Schachat AP, Bressler NM, Bressler SB, Cooney MJ, Alster Y, Rafaeli O, Malach R; Preferential Hyperacuıty Perimeter Research Group. Results of a multicenter clinical trial to evaluate the preferential hyperacuıty perimeter for detection of age-related macular degeneration. *Retina* 2005;25:296-303.
11. Westheimer G. The spatial sense of the eye. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1979;18:893-912.
12. Enoch JM, Williams RA, Essock EA, Barricks M. Hyperacuıty perimetry: assessment of macular function through ocular opacities. *Arch Ophthalmol* 1984;102:1164-1168.
13. Preferential Hyperacuıty Perimeter (PHP) Research Group. Results of a multi-center clinical trial to evaluate the preferential hyperacuıty perimeter for detection of age-related macular degeneration. *Retina* 2005;25:296-303.
14. Mc Donald HR, Verre WP, Aaberg TM. Surgical Management of idiopathic epiretinal membranes. *Ophthalmology* 1986;978-983.
15. Shinoda K, Ishida S, Kawashima S, Matsuzaki T, Yamada K, Katsura H. A new method for quantification of metamorphopsia in patients with epiretinal membrane. *Jpn J Ophthalmol* 2000;44:424-427.
16. Akar S, Arvas S, Kızılkaya M, Özkan fi. Makula ötü membranları»n cerrahi tedavi sonuçları. *Türk Oftalmoloji Gazetesi* 2002;32:256-265.
17. Öztürkmen C, Eldem B, Kadayıfçılar S. Epiretinal membranlarda klinik özellikler, izlem ve cerrahi sonuçları. *Türk Oftalmoloji Gazetesi* 2003;33:34-38.
18. Moschos M, Apostolopoulos M, Ladas J, Theodossiadis P, Malias J, Moschos M, Papaspiroı A, Theodossiadis G. Assessment of macular function by multifocal electroretinogram before and after epimacular membrane surgery. *Retina* 2001;21:590-595.
19. Oh KT, Boldt HC, Maturi RK, Folk JC, Kardon RH. Evaluation of patients with visual field defects following macular hole surgery using multifocal electroretinography. *Retina* 2000;20:238-243.
20. Varano M, Tedeschi M. Disorders of the vitreoretinal interface clinics. Chapter 4.8. In *Perimetry and the fundus: an introduction to microperimetry*. Midena E. USA. SLACK Incorporated. 2007,133-143.
21. Rohrschneider K, Springer C, Blütlmann S, Völcker HE. Microperimetry-comparison between the Micro Perimeter 1 and scanning laser ophthalmoscope-fundus perimetry. *Am J Ophthalmol* 2005;139:125-134.
22. Sidd RJ, Fine SL, Owens SL, Patz A. Idiopathic preretinal gliosis. *Am J Ophthalmol* 1982;94:44-48.
23. Appian AP, Hirose T. Secondary causes of premacular fibrosis. *Ophthalmology* 1989;96:389-392.
24. Kamei M, Hisatomi T, Ishibashi T, Tano Y. Epiretinal Membranes. Chapter 16. In *Retinal imaging*. Huang D, Peter KK, Careen YL, Elias IT. China. MOSBY Elsevier. 2006,191-197.