

ÖZ

Glokom, yavaş ilerleyen ve yaşam boyu takip gerektiren kronik bir hastalıktır. Tedavi altında bile hastalarda görme alanı kaybı devam edebilir. Bu nedenle, normal gözler ile erken glokomatöz harabiyeti olan gözleri ayırtmak önemlidir. Glokoma bağlı optik sinir hasarı akromatik veya mavi-sarı perimetri ve titreşim perimetrisi veya birçok diğer perimetrik stratejilerle ölçülebilir. Bu makale, normal görme alanının nasıl değerlendirildiğini inceler.

Anahtar Kelimeler: Glokom, perimetri.

ABSTRACT

Glaucoma is a slowly progressive chronic eye condition and requires lifelong observation and management. Even under careful therapy, patients may continue to lose their visual fields. Hence, to differentiate normal eyes from eyes with early glaucomatous damage is important. Glaucomatous optic nerve damage can be measured by achromatic or blue on yellow perimetry, flicker perimetry or many other perimetric strategies. This article reviews how to evaluate normal visual field.

Key Words: Glaucoma, perimetry.

Glo-Kat 2011;6:Özel Sayı:1-9

NORMAL GÖRME ALANI

Işık, görmemizi sağlayan bir enerji şeklidir. Gözümüze gelen ışık retina üzerinde bir görüntü oluşturur. Bu görüntü retina ganglion hücreleri (RGH) aracılığıyla optik sinir, optik kiyazma, traktus optikus, lateral genikulat cisim ve oksipital kortekse iletilir.

Görme yollarının herhangi bir yerinde oluşan harabiyet, ışık hassasiyetinin azalmasına neden olur. Optik sinir ve sinir lifi tabakasının değerlendirilmesi, yapı ve fonksiyonlarını test eden ölçüm metodları ile yapılır. Bunlardan biri görme alanı testidir. Yaşam kalitemizin iyi olması görme alanı ile doğrudan ilişkilidir. Ayrıca göz ve beyin hastalıklarının tanısı ve tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde görme alanı önemli rol oynar. İlk görme alanı M.Ö. 5. yüzyılda Hipokrat tarafından tanımlanmıştır.¹

M.Ö. 150 yılında Ptolemy ilk görme alanı testini yapmıştır.² Daha sonra Goldman 1945 yılında kendi adını verdiği Goldman perimetrisini uygulamaya başlamış ve bütün dünyada 1980'li yılların sonuna kadar altın standart olarak kullanılmıştır. Goldman perimetrisi günümüzde sadece ileri görme alanı kaybı olan hastalara uygulanmaktadır.

Görme alanı testi en çok glokom tanısı koymak ve glokomda progresyonu takip etmek için kullanılır. Glokom tanısı koymak için subjektif ve objektif testler (OCT, HRT) yapılmaktadır. Objektif testlerin standardizasyonu tam değildir ve anatomik değişikliklerden etkilenir. Bu nedenle görme alanı subjektif bir test olmasına rağmen, glokom tanısında yaygın olarak kullanılan en önemli klinik test olma özelliğini halen korumaktadır.

Geliş Tarihi : 28/08/2011

Kabul Tarihi : 06/09/2011

Received : August 28, 2011

Accepted : September 06, 2011

1- Göz Vakfı Bayrampaşa Göz Hastanesi, Glokom Birimi İstanbul, Uzm. Dr.

1- M.D., Bayrampaşa Eye Hospital, Glaucoma Clinic, İstanbul/TURKEY
TUNCER Z., zrrtnrcr@gmail.com

Correspondence: M.D., Zerrin TUNCER
Bayrampaşa Eye Hospital, Glaucoma Clinic, İstanbul/TURKEY

PERİMETRİ NE DEMEK?

Perimetri, yani görme alanının kelime anlamı perifer ölçümü demektir. Diğer bir deyişle karanlık bir deniz ile çevrili görme adası olarak da tanımlanmıştır (Traquair'in görme adası), (Resim 1).²

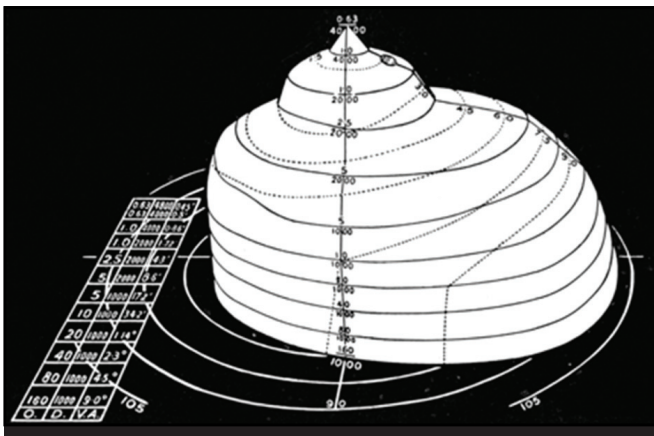
Normal görme alanı, temporal ve nazalde 60°, üst kadranda 60° ve alt kadranda 70°'ye yayılan, genişliği derece, derinliği desibel (dB) olarak adlandırılan bir tepcecik şeklindedir (Resim 2).

Tepceğin yüksekliği yaş, arka plan aydınlığı, uyarının boyutu ve süresine bağlı olarak değişiklik gösterir. Glokomda görme alanı santral 30°lik alanda yapılır, çünkü retina ganglion hücrelerinin büyük bir kısmı santral 30°'de yerleşmiştir.³ Bunun sonucu olarak glokoma bağlı defektlerin çok küçük bir kısmı periferik alanda bulunur.⁴

1980'li yıllardan sonra geliştirilen otomatik görme alanları yaş gruplarına göre karşılaştırma, test güvenilirliği, istatistik analizler gibi özellikleri ile daha küçük defektleri tanımlamamıza ve progresyonu takip etmemize yardımcı olur. Otomatik perimetride hastanın gözüne sabit büyüklük ve değişen şiddette statik bir uyarın gönderilip hastanın her bir nokta için verdiği cevabı kaydederek test yapılır. Standart otomatik perimetri (SOP) glokomlu hastaların takibinde altın standart olarak yıllarca kullanılmıştır.

SOP veya diğer adıyla Akromatik perimetride beyaz zemin üzerine beyaz uyarın ile test uygulanır. Uyarın boyutu III, arka plan aydınlatması Humhrey'de 31.4 apostilb (asb), Octopus 101'de 4 asb, Octopus 300 modelinde 31.4 asb'dir. Uyarın süresi 200 milliseconds (ms) olarak belirlenmiştir. 24-2 testte santral 24°lik alanda 54 nokta, 30-2 full threshold (tam eşik) testinde ise santral 30°'de 76 nokta sorgulanır.

Humphrey 30-2 tam eşik testi ve Octopus G-2 programları uzun yıllar altın standart olarak kullanılmıştır. Ancak sürenin uzun olması hastanın yorulmasına ve hatalı cevaplara neden olduğu için daha kısa süreli ve erken teşhis amaçlı stratejiler geliştirilmiştir.



Resim 1: Traquair'in görme alanı adası.

SITA (Swedish interactive thresholding algorithm), data kalitesi kaybolmadan test süresini kısaltır.

Humhrey'de SITA standart ve SITA fast, Octopus'ta ise normal Threshold ve dinamik stratejiler yaygın olarak kullanılır.³ SITA standart ve dinamik strateji SOP'ye göre %50 daha kısa sürede uygulanır.

Humhrey'de SITA-fast ve Octopus'ta TOP (tendency oriented perimetry) programları süreyi %80 oranında kısaltmaktadır. Ancak süre kısaltıldıkça hata oranının artması nedeniyle SITA-standart ve dinamik strateji günümüzde altın standart olarak kullanılır. Shirato ve ark., ortalama duyarlılığı SITA standartta Tam eşik testine göre daha fazla bulmuşlar, bu sonucu SITA-standartta test süresinin daha kısa olmasına bağlamışlardır.⁵

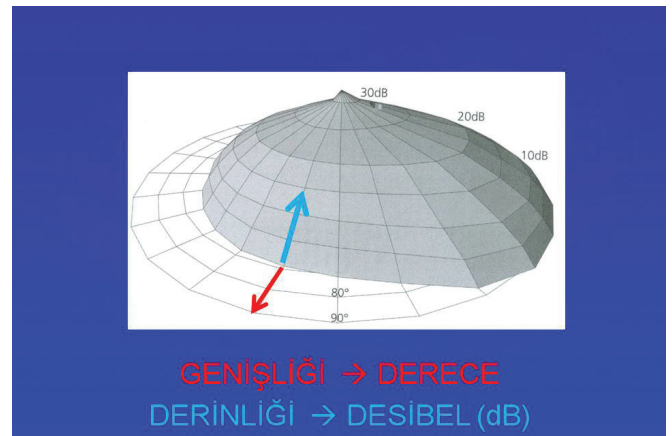
Deli ve ark.,⁶ ile Sherma ve ark.,⁷ SOP ve SITA-standartı karşılaştırmışlar, MD ve PSD değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ifade etmişlerdir.

NEDEN FARKLI GÖRME ALANLARI?

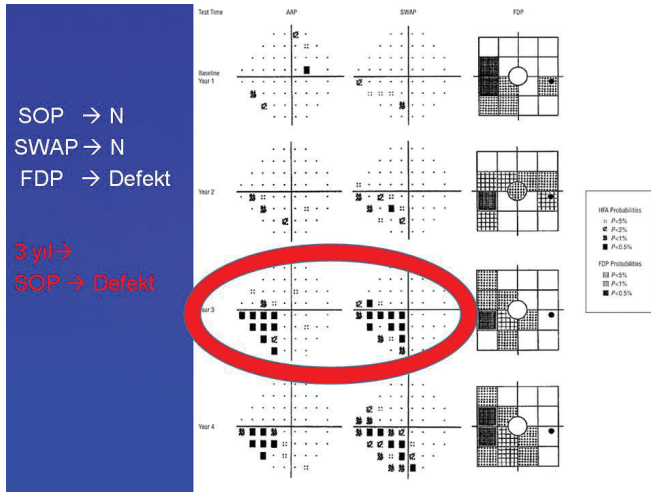
Glokomda hasar retina ganglion hücrelerinden başlar. Anatomik ve fizyolojik özelliği birbirinden farklı olan 20'nin üstünde RGH tanımlanmıştır.⁸ Bu hücrelerin %90'ı üç tip hücreden oluşur.

Parvoselüler (P) hücreler %70, Magnoselüler (M) hücreler %8-10, Koniselüler (K) hücreler merkezde %1, periferde %6-10 oranında bulunur. Farklı RGH gruplarının fonksiyonlarını ölçmeye yönelik farklı perimetri yöntemleri geliştirilmiştir. K hücrelerini incelemek için Mavi-Sarı perimetri (SWAP), M hücrelerini incelemek için frekans çiftleştirilen perimetri (FDP) ve hareket denetleyici perimetri (MAP), P hücrelerini incelemek için de yüksek çözünürlük perimetrisi (HPRP) üretilmiştir.

Glokomda ilk olarak hangi RGH'sinin hasar gördüğü halen tartışmalıdır. Quigley ve ark.⁹ büyük hücrelerin, Chaturvedi ve ark.,¹⁰ ile Dandola ve ark.,¹¹ M hücrelerinin daha erken etkilendiğini söylerken, Johnson ve ark.,¹² glokomatöz hasarın seçici olmadığını ifade etmişlerdir.



Resim 2: Görme tepesi.



Resim 3: Bir çalışmada FDP ile skotomların SOP ve SWAP'a göre 3 yıl önce görülebildiği gösterilmiş.

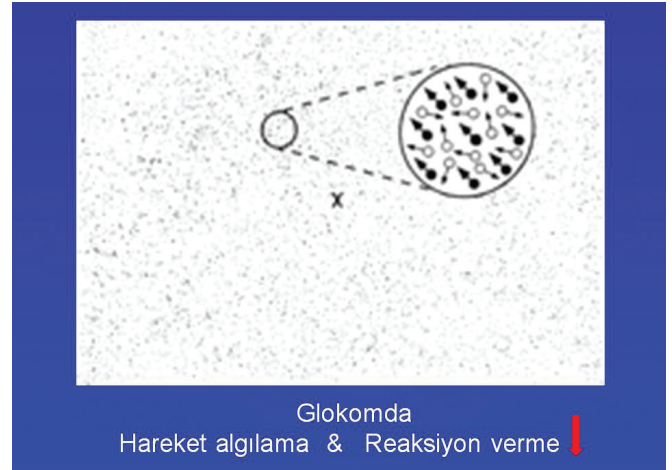
SHORT-WAVELENGTH AUTOMATED PERIMETRY (SWAP)

Kısa dalga boyu perimetri veya mavi-sarı perimetri olarak da isimlendirilir. Sarı zemin üzerine boyutu V olan mavi uyarın gönderilerek test yapılır. Optik sinir başı ve görme alanı normal olan hastalarda büyük oranda aksiyon harabiyeti olabileceği, postmortem histolojik çalışmalarda gösterilmiştir.¹ SWAP retinadaki K hücrelerinin fonksiyonunu ölçer. Bu hücreler retinada seyrek dağıldığı için görme alanındaki en küçük kayıp erken dönemde tanımlanabilir.¹² Johnson ve ark.¹³ ile Sample ve ark.¹⁴ hastaları 5 yıl takip ederek yaptıkları çalışmalarda SOP ve SWAP'ı karşılaştırmışlar, SWAP ile defektlerin 3-5 yıl, progresyonun ise 1-3 yıl daha erken tanımlanabildiğini belirtmişlerdir. SWAP'ta test- tekrar test değişkenliği SOP'a göre 2 kat fazladır.⁴

Glokomlu hastalarda defekt boyutu SWAP'de SOP'ye göre daha fazla bulunmuştur.^{12,15} Eğer kişinin risk faktörü birden fazla ise veya glokom şüphesi varsa mavi-sarı perimetri uygulanmalıdır. İstatistik analizi olmadığı için progresyon takibinde uygun değildir. İleri glokomda kısa dalga boyuna hassas koniler azaldığı için sonuçlar güvenilir değildir. Kataraktı olan hastalarda yanıltıcıdır.

FREQUENCY DOUBLING PERIMETRY (FDP)

Frekans çiftleştirme perimetrisi de denir, M hücrelerinin fonksiyonunu ölçer. Glokomda kontrast duyarlılığın azalması esasına dayanır, kontrast duyarlılık algılama eşiği ölçülür. Taşınabilir bir masa üstü aleti olması nedeniyle taramalarda tercih edilir. Test süresi 5-6 dakikadır. Merkezde bir adet 5° çaplı, 4 kadranda dörder adet 10°'lik çaplı kareler olmak üzere 17 hedef zonda hasar miktarı gösterilir. Quickley ve ark., SOP ile FDP'yi karşılaştırdıklarında, FDP'nin glokoma bağlı GA kaybını %90'ın üzerinde bir spesifite ve sensitivite ile saptadığını bulmuşlardır.¹⁶



Resim 4: MAP hareket algılamayı ölçer.

Çalışmalarda SOP ve SWAP normal olup, FDP'de defekt olan hastaları uzun süre takip etmişler, 3 yıl sonra SOP ve SWAP'ta da defekt geliştiğini gözlemişlerdir (Resim 3).² Iwasaki ve ark., SOP normal olup FDP'de defekt olan kişileri muayene etmişler, bu kişilerin %45'ine glokom tanısı koyduklarını ifade etmişlerdir.¹⁷

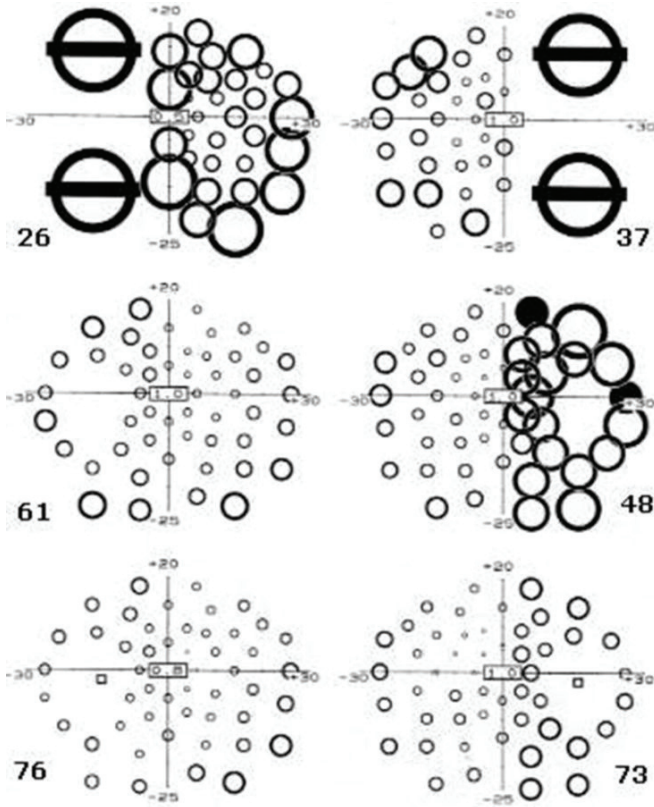
FDP'nin taşınabilir olması, test süresinin kısa olması, kolay öğrenilebilmesi ve +/-6 diyoptri aralığında refraksiyonun düzeltilmesine gerek duyulmaması avantajları arasındadır. Glokom dışında anterior iskemik optik nöropati, pseudotümör cerebri ve kompresif optik nöropati gibi hastalıkların tanısında önemli rol oynar.¹⁸

MOTION AUTOMATED PERIMETRY (MAP)

Hareket denetleyici perimetri glokomda hareket algılama ve reaksiyon vermenin azalması esasına dayanarak üretilmiştir (Resim 4). Hareket bilgisi M hücreleri ile iletilir.¹⁹ Test süresi 15-20 dakika olup, +6 ile -6 dioptri arasında tashih gerekmeden uygulanabilir. Defektler çeşitli boyutlardaki çemberlerle ifade edilir. Algılama azaldıkça çemberin boyutu artar. Wall ve ark., çalışmalarında MAP'nin defektleri SOP'den daha erken ortaya çıkardığını göstermişlerdir, ancak bu konudaki çalışmalar halen devam etmektedir.²⁰

HIGH PASS RESOLUTION PERIMETRY (HPRP)

Yüksek çözünürlük perimetrisi veya Ring perimetrisi olarak da isimlendirilir. Selektif olarak P hücrelerini inceler. Test süresi 5-6 dakikadır. Uyarın olarak 1 dB aralıklı 14 farklı boyutta halka kullanılır ve hedef çapları 0.8-20° arasında değişir. Test süresince 50 farklı nokta sorgulanır. Defekt büyüdükçe halkanın boyutu da artar (Resim 5). İçi dolu halka 12 dB büyüklüğündeki en büyük uyarının görülmediği anlamına gelir. Glokomun tanısında ve progresyon takibinde kullanılır. Pek çok çalışmada RSLT kalınlığı ile HPRP sonuçlarının uyumlu olduğu gösterilmiştir.¹



Resim 5: HPRP'de içi dolu halka en büyük uyarının (12 dB) görülmediği anlamına gelir.

FLICKER PERIMETRY

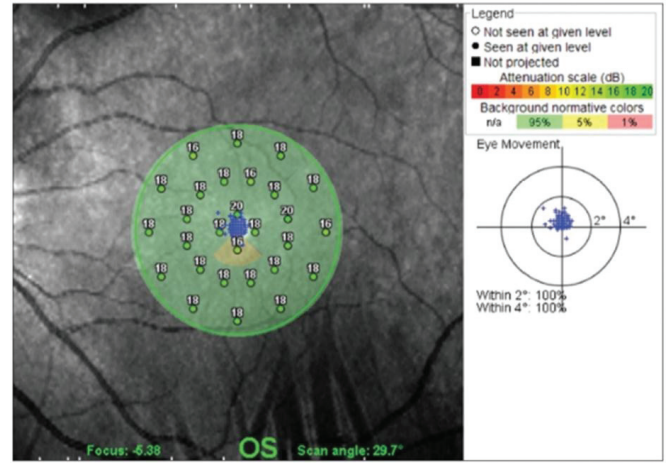
Titreşim Perimetrisi Octopus 300'de bulunan bir programdır. Uyarın titreşim şeklindedir. Titreşimi belirlemek, ışığı görüp görmediğini ifade etmekten daha zordur. Birçok çalışma sonucunda titreşim perimetrisinin SOP stratejisine göre defektleri daha erken belirlediğini söylenmiştir.^{21,22} Ortam opasitelerinden daha az etkilenir, ancak ileri glomda uygun bir test değildir. Çocuklarda periferik görme alanı muayenesinde iyi sonuçlar verir.

MICROPERIMETRY

Fundus perimetrisi olarak da tanımlanır. Fundus görüntüsü ile görme alanı görüntüsünü birlikte verir (Resim 6). Retina hastalıklarında fonksiyon takibi için kullanılır. Numerik, sembolik veya harita şeklinde çıktı alınabilir.

NE ZAMAN HANGİ TESTİ YAPMALIYIZ?

Glokumun tanı ve takibinde doğru testi seçmek çok önemlidir. Yoğun çalışan glom merkezlerinde kısa testler tercih edilmeli, hasta farklı yerlerde takip ediliyorsa yaygın kullanılan test uygulanmalıdır. Progresyon analizi için hep aynı testin yapılmasına özen gösterilmelidir. Toplum taramalarında kısa sürede yapılabilmesi ve taşınabilir olması nedeniyle FDP önerilmektedir.



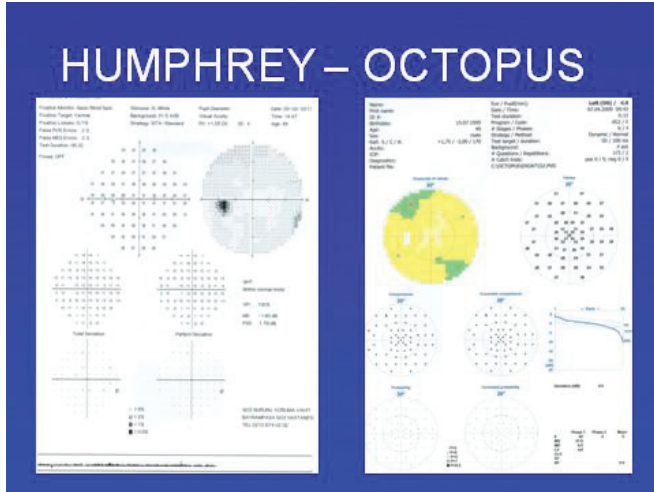
Resim 6: Mikroperimetri.

Glokum şüphesi olan veya risk faktörü çok olan kişilerde SWAP (Mavi-Sarı) perimetri erken tanı koymamızı sağlar. Glokum tanısı konmuş hastalarda Humphrey'de SITA-Standart, Octopus'ta Dinamik Strateji, istatistiksel değerlendirme ile sağlıklı progresyon takibi yapmamıza yardımcı olur.

GÖRME ALANINI NASIL YORUMLARIZ?

Glokum önemli bir halk sağlığı problemidir ve dünyada yasal körlük nedenleri arasında diabetik retinopatiden sonra ikinci sırada yer alır. Glokumlu hastaların %50'sine henüz tanı konamamıştır.²³ Tanı konan hastalarda ise görme alanı kaybı başlamışsa, retina sinir lifi tabakasının sadece %50'si sağlam demektir.²⁴ Bu nedenle erken tanı çok önemlidir. Ayrıca EMGT, AGIS, CNTGS grup çalışmaları, normal göz içi basıncı seviyelerinde bile sıklıkla gokoma bağlı progresyon olduğunu göstermiştir.³ Görme alanı çıktısı üzerinde değerlerin ne anlama geldiğini bilerek yorumlamak glomun tanı ve takibinde çok önemlidir. Görme alanını doğru yorumlayabilmek için öncelikle normal görme alanının nasıl olması gerektiğini bilmemiz ve görme alanı çıktısının güvenilir olup olmadığını anlamamız gerekir. Bilgisayarlı görme alanı testi yaparken en sık kullandığımız aletler Humphrey ve Octopus'tur. Her iki aletin çıktıları birbirine benzer (Resim 7).

Çıktının üzerinde hastaya ait veriler ve test şartlarını görebiliriz. Ayrıca test noktalarının hassasiyetini gösteren 6 adet harita bulunur. İlk olarak dikkatimizi çeken gri skala haritasıdır. Ölçülen görme alanının çabuk ve kolay anlaşılabilir bir resmini verir. Orta ve ileri kayıplarda kabaca yorum yapmamızı sağlar (Resim 8). Her 5 dB için farklı bir gri ton veya farklı renk bulunur. Gri skalada opasiteler görüntüyü etkiler. Görme alanı kaybı belirgin fakat yüzeysel ise gri skalada gözden kaçabilir, yaygın fakat belirgin olmayan ortaperifer hassasiyet azalmaları aşırı vurgulanabilir.⁴ Bu nedenle görme alanı değerlendirmelerinde olasılık haritaları dikkate alınmalıdır. İkinci si numerik haritadır.

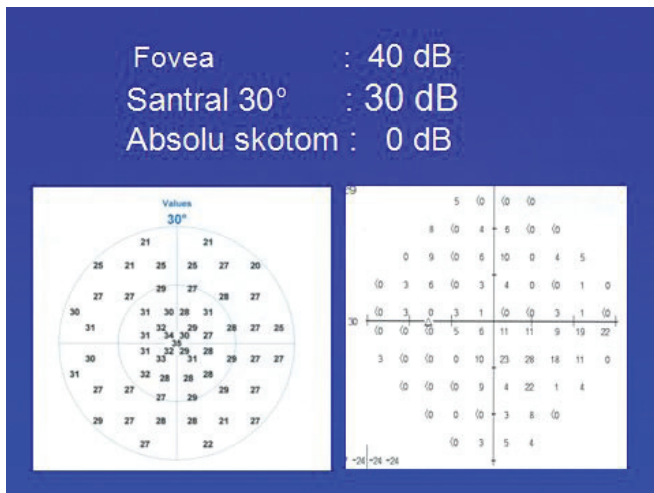


Resim 7: Humphrey ve Octopus çiktıları birbirine benzer.

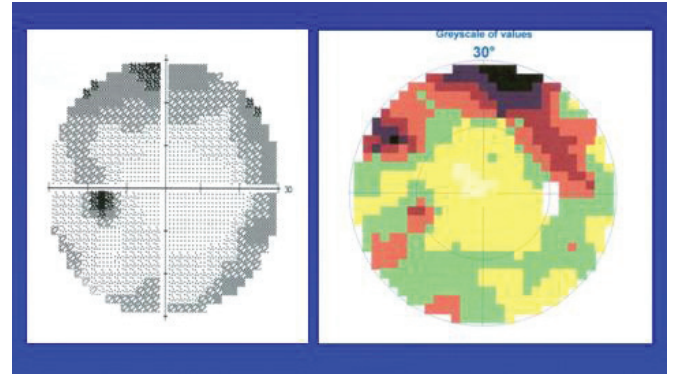
Ölçülen gerçek hassasiyet değerlerini işlenmemiş olarak desibel cinsinden verir. Genç ve sağlıklı bir kişinin foveası ile görebileceği değer 40 dB, santral 30°'de görülebilecek hassasiyet ise 30 dB'dir (Resim 9). Çoğunlukla olasılık haritaları aydınlatıcı olmasına rağmen, dB cinsinden defekt değerleri bazen daha ileri düzeyde yararlı bilgi sağlar.

Diğer bir harita grubu Humphrey'de 'total deviasyon', Octopus'ta 'olasılık haritası'dır. Yaşa göre beklenen hassasiyet ile ölçülen hassasiyet arasındaki farkı dB cinsinden gösterir. Normalde yaşa göre beklenen değer ile ölçülen değer aynı olması, yani harita üzerindeki rakamların '0' olması gerekir. Negatif değer, olması gereken değer ne kadar altında görebildiğini gösterir ve fark 5dB'den fazla ise patoloji var demektir (Resim 10).

Octopusta ise sayı kalabalığından kaçınmak için 5dB'den az olan fark "+" işareti ile gösterilmiştir. Beş dB ve üstündeki farklar sayı olarak harita üzerinde görülür (Resim 11). Bu haritaların hemen altında siyah sembollerle gösterilen istatistik analiz haritaları bulunur. Görme alanı çıktısının en önemli haritası Humphrey'de 'patern deviasyon', Octopus'ta 'düzeltilmiş olasılık' haritasıdır.



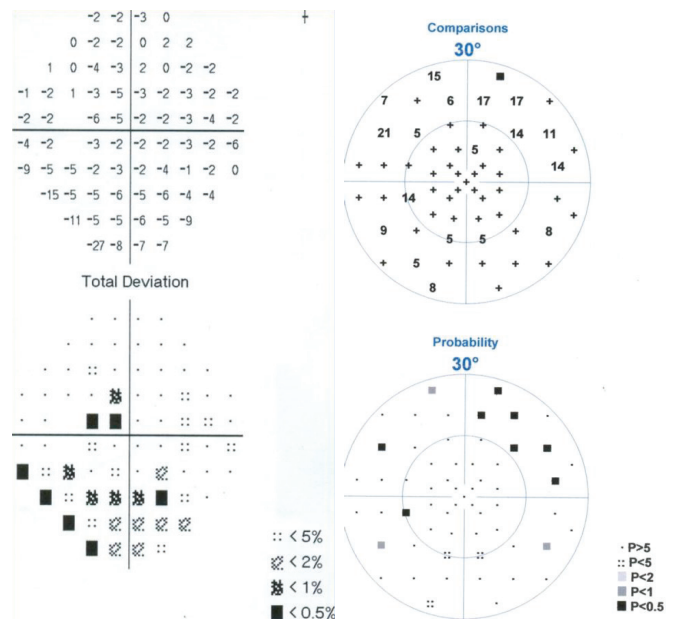
Resim 9: dB cinsinden hassasiyet değerleri.



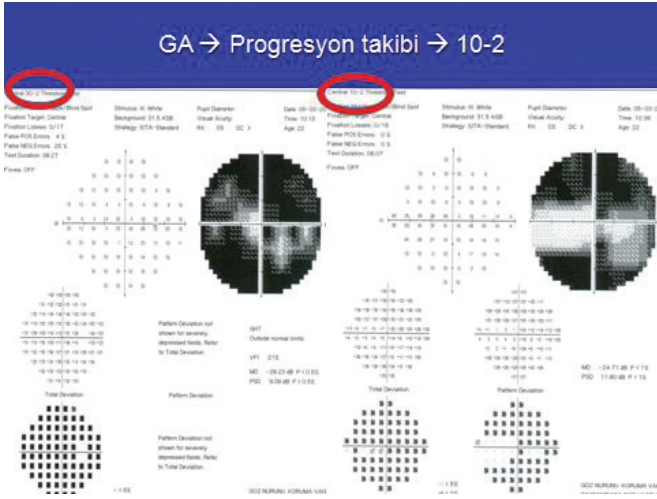
Resim 8: Gri skala görme alanı hakkında kabaca yorum yapmamızı sağlar.

Katarakt, küçük pupilla veya düzeltilmemiş refraksiyon gibi genel hassasiyet azalması yapan sebepleri ortadan kaldırdıktan sonra glokoma özel lokalize kayıpları vurgular. Çıktıyı elimize aldığımızda özellikle bu haritalara bakarak görme alanı kaybı hakkında karar vermeliyiz.

Humphrey görme alanında, eğer defekt çok fazla ve MD>20 dB ise patern deviasyon haritası çıkmaz, Total deviasyona göre değerlendirmemizi ister. Böyle hastalarda santral 10°'yi inceleyen görme alanı testi yapmak, takiplerde progresyonu daha iyi gözlememize yardımcı olur (Resim 12). Görme alanı çıktısı üzerinde ayrıca global indisler bulunur. Bunlar MD (mean deviation-mean defect), PSD (patern standart deviation), SF (short term fluctuations) ve Humphrey'de GHT (glaucoma hemifield test) veya Octopus'ta bebie eğrisi'dir. MD, Humphrey'de mean deviasyon (ortalama sapma), Octopus'ta ise mean defect (ortalama defekt) olarak adlandırılır. MD hastanın görme alanındaki numerik harita ile aynı yaştaki referans alan arasındaki farkın yani total deviasyon haritasının dB cinsinden ortalamasını verir.

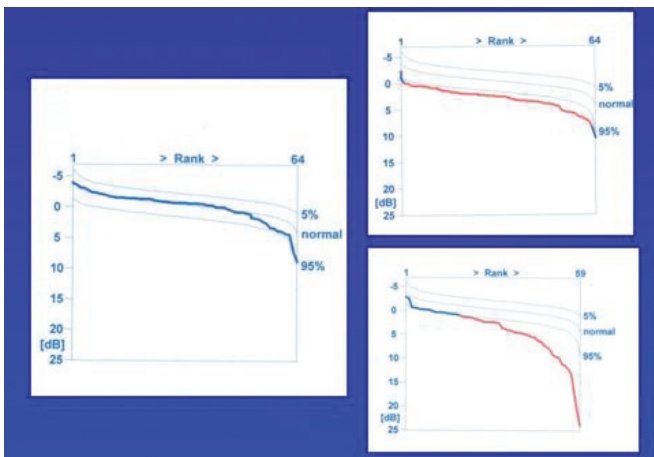


Resim 10,11: 5 dB'nin üstündeki fark patolojik. Octopus'ta 5 dB'nin altındaki fark + işareti ile gösterilir.

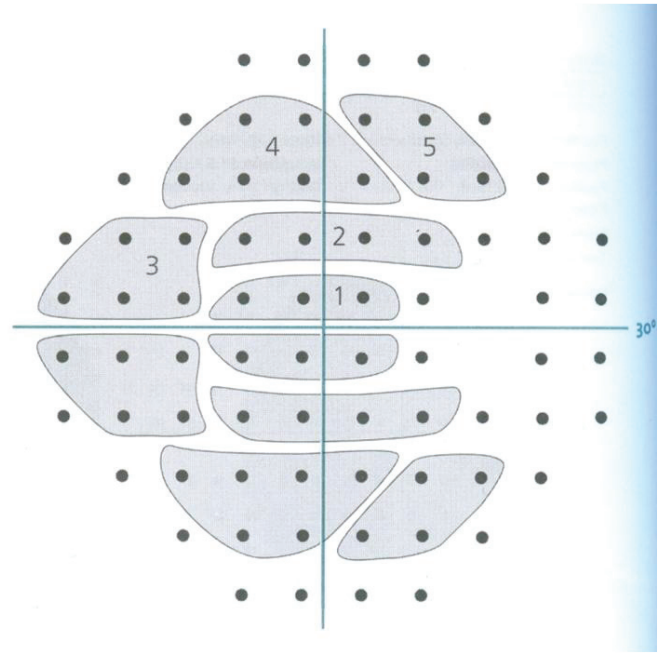


Resim 12: Patern deviasyon haritası yoksa hasta 10-2 testi ile takip edilmeli.

Sapma belirgin olarak normal popülasyonun dışında ise yanında p değeri gösterir. Humphrey'de normal görme alanında MD=0'dır. Perimetrenin kötüleşmesi negatif (-) MD değeri ile ölçülür. Octopus'ta ise -2 ile +2 arasındaki MD normal sınırlar içinde sayılır. Artan defektlerde MD daha yüksek pozitif (+) değer verir. Görme alanındaki progresyon MD değeri ile takip edilir. Humphrey'de PSD (patern standart deviasyon), Octopus'ta LV (loss variance) görme tepesinin ölçümüdür, lokal defektleri gösterir. PSD düşük ise görme tepesi normal demektir. Glokomun başlangıcında yükselir, ancak defekt büyüdükçe tekrar düşer. Bu nedenle tanı ve takip amacı ile değil, çalışmalarda sınıflandırma amacı ile kullanılır. Humphrey'de GHT görme alanının alt ve üst yarısını karşılaştırarak test sonucunu analiz eder (Resim 13). Glokoma bağlı görme alanı defektlerini basit bir dille tanımlar. Üst ve alt yarıalan birbirine eşitse 'within normal limits-Normal sınırlar içinde' üst ve alt yarıalan arasında belirgin fark var ve $p < 0.01$ ise 'outside normal limits-normal sınırlar dışında), normalde olması gerekenden biraz fazla fark var ve $p < 0.02$ ise 'Borderline-sınırdaki' yazısı ile bizi bilgilendirir. Ayrıca 'general depression of sensitivity-genel hassasiyet azalması' veya 'abnormal high sensitivity-anormal yük-



Resim 14: Octopus, Bebie eğrisi.

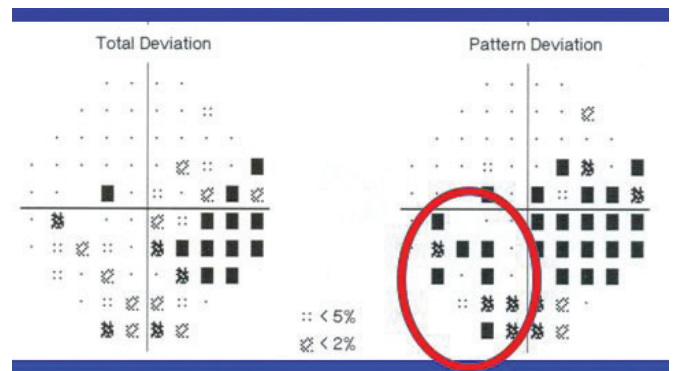


Resim 13: Humphrey, GHT.

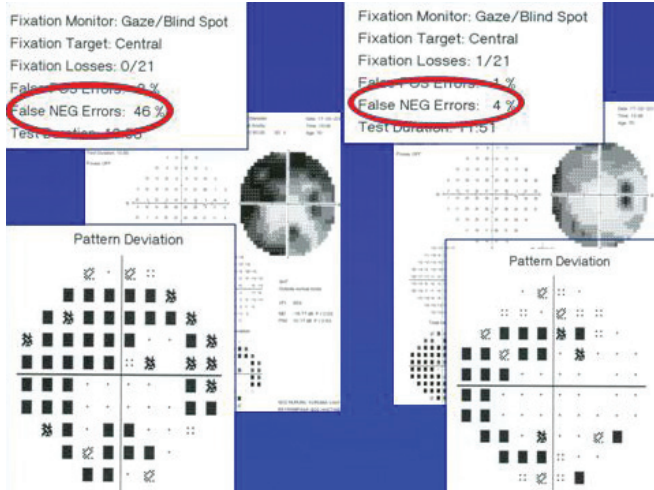
sek hassasiyet' gibi uyarılar da verebilir. GHT'in Octopus'taki karşılığı bebie eğrisidir ve toplam defekt eğrisi olarak da isimlendirilir (Resim 14). Lokalize veya yaygın hassasiyet kaybının grafik şeklinde özetidir. Yaygın hassasiyet kaybında ölçülen hassasiyet eğrisi, gösterilen normal referans eğriye paralel, daha düşük seviyede ve kırmızı renklidir. Glokom için tipik olan lokal kayıpta ise ölçülen eğrinin sağ kısmı dik bir eğimle referans eğrisinden aşağı doğru iner.

GÖRME ALANINDA GÜVENİLİRLİK KRİTERLERİ NELERDİR?

Görme alanını değerlendirmeden önce güvenilir olup olmadığını bilmemiz gerekir. Hasta uyumunun iyi olduğuna ve doğru kaydedildiğine çıktı üzerindeki güvenilirlik işaretlerine bakarak karar verilir. Güvenilirlik işaretleri FP (false positive-yalancı pozitif hata), FN (false negative-yalancı negatif hata), FL (fixation losses-fiksasyon kaybı) ve SF (short fluctuations-kısa süreli dalgalanmalar)'dır.



Resim 15: Tetikte mutlu hasta: Patern deviasyon haritasında skotom total deviasyona göre fazla.



Resim 16: FN %46 olan hastada görme alanı tekrarımdan sonra skotomlarda azalma.

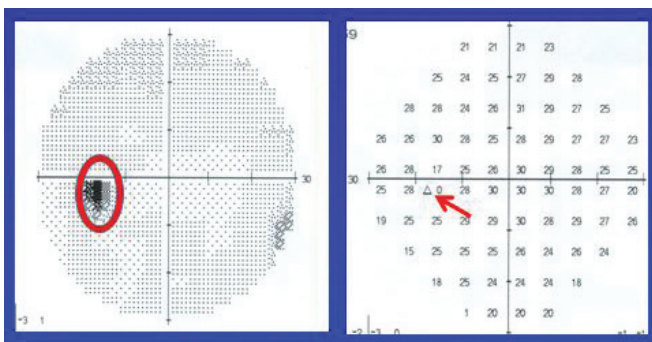
YALANCI POZİTİF HATA (False Positive)

Alet, test süresince 30 uyaranda bir ışık uyarını göndermez, sadece mekanik gürültü ve uyarın göndermiş gibi bekleme süresi verir. Heyecanlı hastalar sesi duyunca butona basar, böyle hastalara trigger happy-tetikte mutlu-eli tetikte hastalar adı verilir. Eğer FP %33'ün üstünde ise görme alanı güvenilir değildir, çıktı üzerinde xx işareti ile dikkatimizi çeker. FP yüksek ise görme alanındaki hasar teste yansımaz, kör nokta saptanamayabilir. Patern deviasyon haritasında defekt, total deviasyona göre daha fazladır (Resim 15).

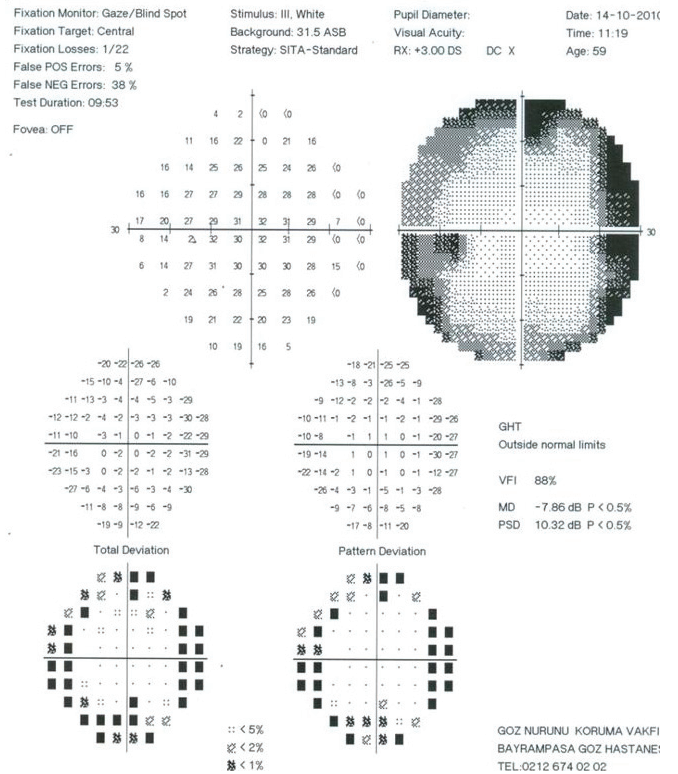
PSD ve SF değerleri yüksektir. Foveada 40 dB üzerinde yüksek retinal hassasiyet vardır. MD + değer verir, gri skalada beyaz alanlar (beyaz skotomlar) görülür. Perimetrist eğitilmeli, hastaya aletin bazen uyarı göndermeden ses çıkararak kontrol ettiği tekrar hatırlatılıp test tekrarlanmalıdır.

YALANCI NEGATİF HATA (False Negative)

Eşik değeri daha önceden saptanmış noktalara, ikinci kez eşik değerinin üstünde uyarın gönderilir, cevap yoksa FN hata var demektir. FN hata %33'ün üstünde ise görme alanına güvenilmez. Görme alanı olduğundan daha kötü görülür, test tekrarlanmalıdır (Resim 16). Görme alanı testi santralden başlar, en son periferik gör-



Resim 18: Kör noktanın varlığı testin güvenilir olduğunu gösterir.

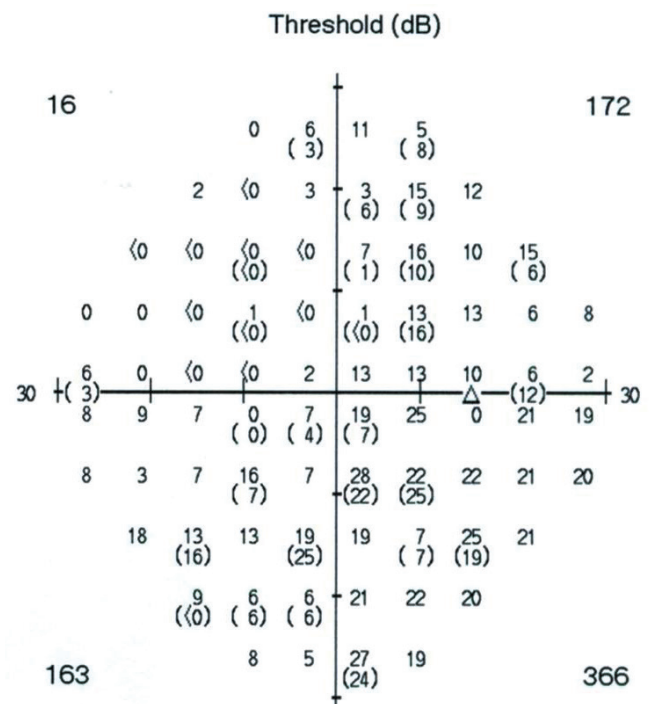


Resim 17: Yorgunluğa bağlı periferik skotomlar.

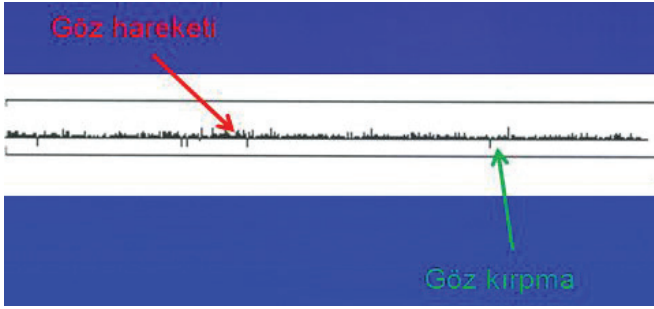
me alanı incelenir. Hasta yorulunca periferde skotomlar görülür, böylece FN hata artar (Resim 17).

FİKSASYON KAYBI (Fixation Loses)

Alet teste başlarken fiksasyonu saptamak için önce kör noktaya uyarın gönderir, böylece kör noktanın yerini saptar.



Resim 19: SF: 1-2 dB fark normal, 3 dB'nin üstü patolojik.

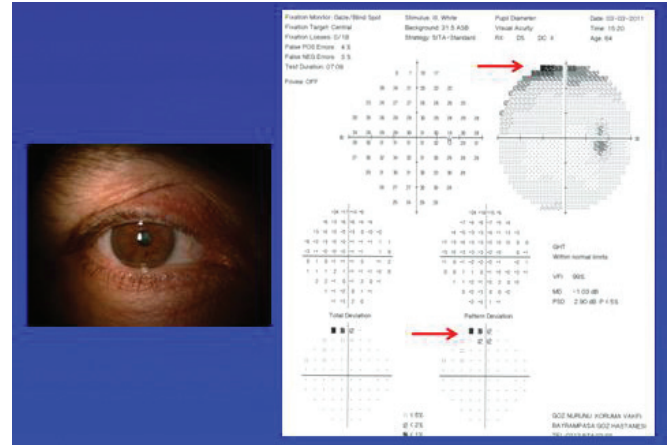


Resim 20: Humphrey'de bakış takip grafiği.

Test sırasında da belli aralarla kör noktaya uyarın göndererek kontrol eder. Kör noktaya gönderilen uyarana hasta cevap verir ve butona basarsa fiksasyon kaybı vardır, yani hasta başını veya gözünü merkezi noktada tutamıyor demektir.

Fiksasyon kaybı %20'nin üstünde ise teste güvenilmez. 'xx' işareti ve gri skalanın altında 'low test reliability' yazısı ile alet bizim dikkatimizi çeker. Bazen fiksasyon kaybı yüksek çıkmasına rağmen monitörden takip ettiğimizde hastanın gözünün oynamadığını izleriz.

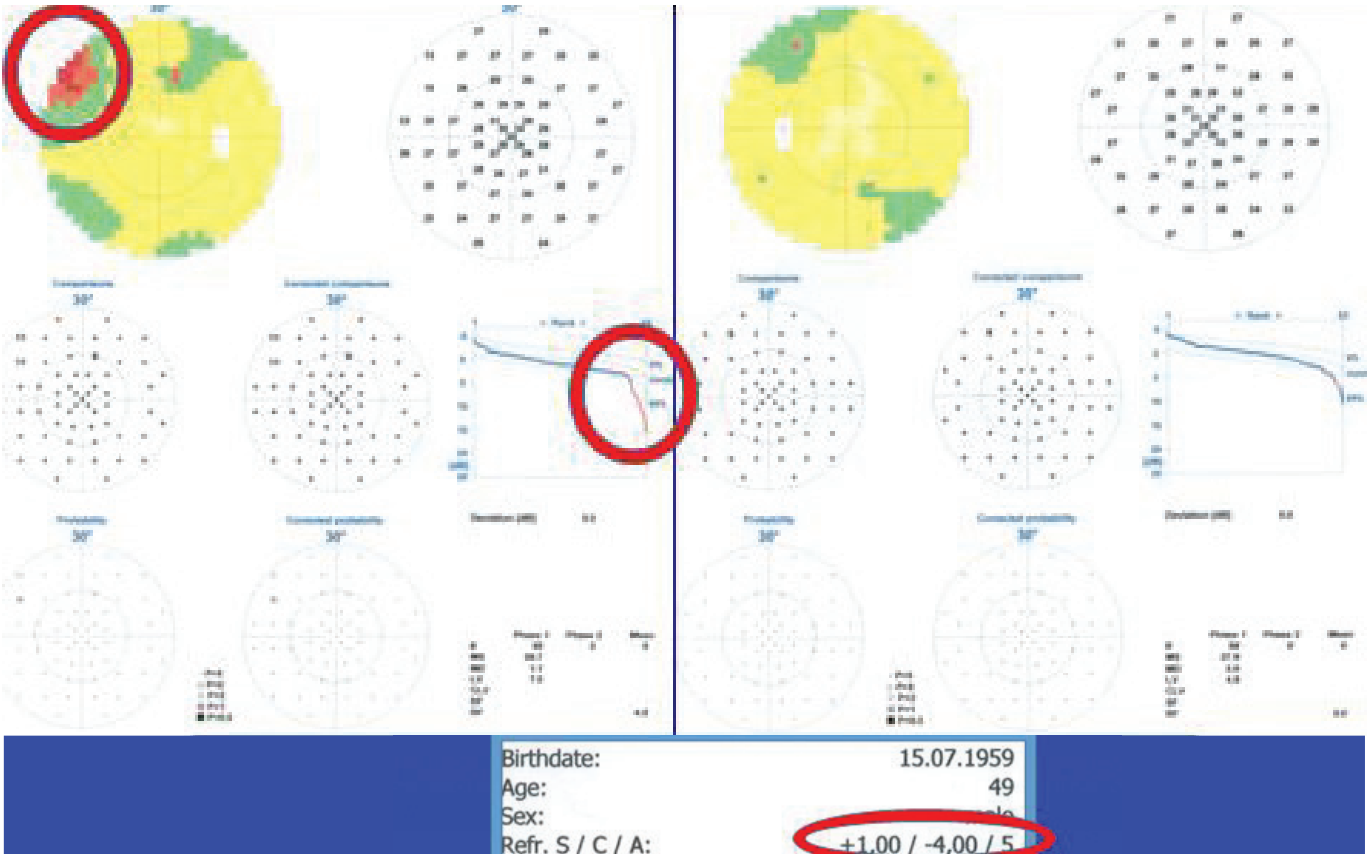
Burada yüksek FL'nın nedeni testin başlangıcında kör noktanın yerinin hatalı saptanmış olmasıdır. Eğer monitörden hastanın gözünü oynatmadığını izlediyseniz, gri skalada kör noktayı ve numerik skalada kör noktaya uyan bölgede üçgen şeklindeki işareti görürsünüz fiksasyonun iyi olduğu farz edilir (Resim 18).³



Resim 21: Ptois'te görme alanı üst kadranda skotomlar görülür.

KISA-SÜREKLİ DALGALANMALAR (Short Fluctuations)

Alet test süresi boyunca bazı noktalarda tekrar ölçüm yapar. İki ölçüm arasında 1-2 dB fark olması normaldir. Fark 3 dB'nin üstünde ise test güvenilir değildir veya gelişmekte olan görme alanı defektinin habercisidir (Resim 19). Humphrey görme alanı çıktısının alt kısmında bakış takip grafiği bulunur. Çizginin üstünde bulunan çıkıntılar göz hareketlerini, altında bulunan girintiler ise göz kırpmayı gösterir (Resim 20). Octopus'un yeni modelinde bakış kontrol sistemi vardır. Hasta fiksasyonunu bozunca veya gözünü kapatınca durur, perimetristi uyarır. Ayrıca 0.3 mm.'lik çenelik hareketi ile baş pozisyonunu düzeltir.²¹



Resim 22: Yüksek astigmatizmde tashihsiz ve tashihli görme alanı farkı.

YORUMLARKEN NELERE DİKKAT EDİLİM?

Görme alanı testi glokomun tanı ve takibinde zorunlu bir araçtır. Glokom hastalarında çoğunlukla katarakt gibi ortam opasiteleri glokoma eşlik eder. Yanlış değerlendirmelerden kaçınmak için değerlendirme yaparken patern deviasyona öncelik verilmelidir. miyosis ve düzeltilmemiş refraksiyon da genel hassasiyet azalmasına ve sonuç olarak görme alanının olduğundan daha kötü görülmesine sebep olur. Üst kapağında düzlük olan hastaların görme alanı çıktısında bütün haritalarda üst periferde skotomlar görülür (Resim 21).

Görme alanı muayenesi yaparken refraksiyonun düzeltilmesi çok önemlidir. 45 yaşın üstünde mutlaka yakın tashih yapılmalı, baş pozisyonu pupilla düzeltici camın ortasında olacak şekilde ayarlanmalıdır. Refraksiyonda 1 diyoptrilik (D) hata 1 dB hassasiyet kaybına neden olur. 1.5 D'nin altındaki astigmatta sferik eşdeğer refraksiyona eklenmeli, 1.5 D üstünde ise doğru ekseninde tam astigmatik düzeltme yapılmalıdır (Resim 22).

Glokom tanısı koymadan önce mutlaka en az üç görme alanı çekilmelidir. İlk iki görme alanı yanıltıcı olabilir. Keltner JL ve ark., görme alanında defekt olan hastaların görme alanı testlerini tekrarlamışlar, %86'sının görme alanlarının normal olduğunu belirtmişlerdir.²⁵ Yeni tanı konmuş glokom hastalarında ise tanıdan itibaren ilk iki yıl 4 ayda bir test yapılması önerilir.

Böylece hastalığın progresyon hızı hakkında erken fikir edinilmiş olur. Görme alanı testine başlamadan önce hasta eğitilmeli, kısa süreli bir demo uygulanmalıdır. Ayrıca hastaya gereksiz tedaviden kaçınmak veya tedavinin yeterli olup olmadığına karar vermek için görme alanının önemli olduğu anlatılmalı, senede en az 2 kere görme alanı yapmanın gerekliliği vurgulanmalıdır. Testin güvenilirliği, test sonuçlarının doğru yorumlanması için önemli bir faktördür. Çıktıyı elimize aldığımız zaman ilk olarak güvenilirlik kriterleri kontrol edilmelidir.

SONUÇ

Glokomun erken tanı ve tedavisi hastalığın prognoz açısından çok önemlidir. Görme alanı testi, glokom tanısı ve hasta takibinin zorunlu bir kısmıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalar glokomdaki hasarın RGH ile sınırlı kalmayıp lateral genikulat cisim ve görme korteksine kadar uzandığını göstermektedir.¹

Bununla birlikte görme alanı glokom teşhisi koymak için tek başına yeterli değildir. Perimetrik bulgular ile klinik bulguları birleştirip hastayı değerlendirmede doktorun bilgisi ve deneyimi çok önemlidir. Ancak glokomun derecesi tartışılırken görme alanının durumu sıklıkla en önemli referans olarak kullanılmaya devam edecektir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Aydın P.: Görme Alanı El kitabı. Aksu Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti, Cerrahpaşa, İstanbul. 2005;122-278.
2. Özçetin H.: Glokom Tanısı, Tipleri ve Tedavisi. 2. baskı. Bursa, Nobel Matbaacılık. 2009;279-311.
3. European Glaucoma Society.: Terminology and guidelines for glaucoma, 3rd edition. Savona, Italy. Editrica Dogma. 2008;82-89.
4. Heijl A, Patella VM.: Essential perimetry. The field analyzer primer. Carl Zeiss Meditec Inc. Dublin, California. 2002;5-12.
5. Shirato S, Inoue R, Fukushima K, et al.: Clinical evaluation of SITA:A new family of perimetric testing strategies. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol. 1999;237:29-34.
6. Deli B, Ateş H, Üretmen Ü, et al.: SITA yöntemiyle Humphrey standart tam eşik değeri yöntemlerinin karşılaştırılması. MN Ophthalmol. 2001;8:145-148.
7. Sharma A.K., Goldberg I., Graham S.L., et al.: Comparison of the Humphrey Swedish interactive thresholding algorithm (SITA) and full threshold strategies. J Glaucoma. 2000;9:20-27.
8. Sample PA.: What does functional testing tell us about optic nerve damage? Surv Ophthalmol. 2001;45:5319-5324.
9. Quigley HA, Dunkelberger GR, Green WR.: Chronic human glaucoma causing selectively greater loss of large optic nerve fibers. Ophthalmology. 1988;95:357-363.
10. Chaturvedi N, Hedley-Whyte ET, Dreyer EB.: Lateral geniculate nucleus in glaucoma. Am J Ophthalmol. 1993;116:182-188.
11. Dandola L, Hendrickson A, Quigley HA.: Selective effects of experimental glaucoma on axonal transport by retinal ganglion cells to the dorsal lateral geniculate nucleus. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1991;32:1593-1599.
12. Johnson CA.: Selective versus non-selective losses in glaucoma. J Glaucoma. 1994;3:532-544.
13. Johnson CA, Adams AJ, Casson EJ, et al.: Blue-on-yellow perimetry can predict the development of glaucomatous visual field loss. Arch Ophthalmol. 1993;111:645-650.
14. Sample PA, Taylor JD, Martinez GA, et al.: Short-wavelength color vision fields in glaucoma suspect at risk. Am J Ophthalmol. 1993;115:225-233.
15. Johnson CA, Adams AJ, Casson EJ, et al.: Progression of early glaucomatous visual field loss as detected by blue-on-yellow and standard white-on-white automated perimetry. Arch Ophthalmol. 1993;111:651-656.
16. Quigley HA.: Identification of glaucoma-related visual field abnormality with the screening protocol of frequency doubling technology. Am J Ophthalmol. 1998;125:819-829.
17. Iwasaki A, Sugita M.: Performance of glaucoma mass screening with only a visual field test using FDT perimetry. Am J Ophthalmol. 2002;134:529-537.
18. Rhee DJ.: Wills Göz Hastanesi Glokom. Ankara, Fersa Ofset. 2011;384-417.
19. Wall M, Ketoff KM.: Random dot motion perimetry in patients with glaucoma and in normal subjects. Am J Ophthalmol. 1995;120:587-596.
20. Wall M, Jennisch CS.: Random dot motion stimuli are more sensitive than light stimuli for detection of visual field loss in ocular hypertension patients. Optom Vis Sci. 1999;76:550-557.
21. Weijland A, Fankhauser F, Bebie H, et al.: Automated perimetry, Visual Field Digest. 5th ed. Haag-Streit AG. 2004:41-54.
22. Matsumoto, Uyama, Okuyama, et al.: Automated Flicker Perimetry using the Octopus 1-2-3, IPS Perimetry update. 1992-1993;435-440.
23. Tuck MW, Crick RP.: Screening for glaucoma. Why is the disease underdetected? Drugs Aging. 1997;10:1-9.
24. Harwerth RS, Carter-Dawson L, Smith ELIII.: Neural losses correlated with visual losses in clinical perimetry. Investigative Ophthalmology and Visual Science. 2004;45:3152-3160.
25. Keltner JL, Johnson CA, Quigg JM, et al.: Confirmation of visual field abnormalities in the Ocular Hypertension Treatment Study. Ocular Hypertension Treatment Study Group. Arch Ophthalmol. 2000;118:1187-1194.