

Kısa Süreli Dalgalanma'nın Güvenilirlik Kriteri Olarak Önemi ve Glokom Erken Tanısındaki Yerinin Değerlendirilmesi

Sevda Aydın (*), Ahmet Alanyalı (**), Tomris Şengör (***), Suat Akı (*), Canan Gürdal (*)

ÖZET

Amaç: Bilgisayarlı görme alanı testi klasik kriterlere göre güvenilir kabul edilen hastalarda yüksek Kısa Süreli Dalgalanma (SF) değeri bazı yazarlarca ,erken glokom habercisi olarak kabul edilmekte ve yüksek dalgalanma gösteren noktalarda zamanla glokomatöz hasar gelişebileceğini iddia edilmektedir. Bu konuda daha objektif bilgilere ulaşabilmek amacıyla güvenilir fakat SF değeri yüksek saptanan görme alanlarında, testler tekrarlanarak görme alanlarındaki değişiklikler incelendi.

Olgular ve Yöntem: Bu çalışmaya 30.2 eşik testi klasik kriterlere göre güvenilir olarak saptanan fakat SF değerleri yüksek saptanan ($>2\text{Db}$), 20 glokomlu olguya ait 30 görme alanı dahil edildi. 3-12 ay arasında görme alanı muayeneleri tekrarlandı. Yüksek dalgalanma gösteren noktalarda zamanla oluşan değişiklikleri inceleyebilmek için noktasal analiz yapıldı; global değişiklikleri inceleyebilmek için ise Ortalama Deviasyon (MD) değerleri karşılaştırıldı. Student-t testi uygulandı.

Bulgular: 1. testte dalgalanma değeri yüksek ve düşük noktalar arasında 2. Test sırasında kötüye gitme açısından istatistik olarak anlamlı fark saptanmadı. ($p>0.05$) MD değerinde ise 2. test sırasında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlemlendi.

Tartışma: Sonuç olarak kısa süreli dalgalanma'nın erken glokom belirtisinden ziyade güvenilirlik kriteri olarak kabul edilmesi uygundur. Yüksek SF değerleri gösteren görme alanlarında artmış MD değerlerinin şüpheyle karşılanması gerektiğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Glokom, bilgisayarlı görme alanı, kısa süreli dalgalanma

SUMMARY

The Importance of Short Term Fluctuation as a Reliability Criteria and Evaluation of its Place in the Early Diagnosis of Glaucoma

Purpose: Some authors suggest that high Short Term Fluctuation (SF) in the reliable patients is an early glaucomatous sign and glaucomatous defect may develop in the points with high fluctuation. With the aim of having objective findings on this subject we repeated the visual field tests on the patients displaying high SF with reliable test results and evaluated the changes in these visual fields.

Methods: Our study has included visual fields of 20 glaucoma cases whose 30.2 threshold test results were considered reliable according to the classical reliability criteria but has

(*) Uzman Dr., PTT Hastanesi Göz Kliniği
(**) Başasistan, PTT Hastanesi Göz Kliniği
(***) Klinik Şefi, PTT Hastanesi Göz Kliniği

Mecmuaya Geliş Tarihi: 02.06.1999
Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 08.01.2001
Kabul Tarihi: 02.03.2001

high short term fluctuation ($>2\text{Db}$). Visual field tests were repeated within 3-12 month (7.06 ± 3.01 mo.) interval and point by point analysis is performed to determine the changes in the points with high fluctuation. Student-t test is applied

Results: No statistically significant difference in regression is found between the points with high and low fluctuation ($p>0.05$). Mean deviation values are also determined and student-t test is applied and it is found that statistically significant decrease in MD value has occurred during the second test.

Conclusions: As a result, it is thought that SF should be considered as a reliability criteria rather than as an early glaucomatous sign and increased MD values in the presence of high SF should be accepted with suspicion.

Key Words: Glaucoma, Short term fluctuation, Automated perimetry.

GİRİŞ

Otomatik perimetride son dönemde gözlenen gelişmeler klinisyene görme alanını tam ve ayrıntılı olarak ölçme imkanı tanısa da; testin fizyolojik yapısı, hastanın anlayabilme, gerektiği şekilde fikse olma ve uyarılara zamanında cevap verebilme yeteneği sonuçları etkilemektedir (1).

İdeal koşullarda, tekrarlanan ilk iki görme alanı tutarlı ise ve belirgin öğrenme etkisi göstermiyorsa (<2 dB Ortalama deviasyon farkı MD), daha ileri ölçümlerde baz olarak kullanılabilir. Buna karşılık eğer iki görme alanı arasında belirgin fark varsa bu durumun 3 açıklaması olabilir: 1-Öğrenme etkisi, 2-Belirgin gerçek değişkenlik, 3-Zayıf güvenilirlik (1-5).

Kişinin güvenilirliği deneme yanılma (Catch-Trial) testleri ile ölçülür. Bunlar: 1-Fiksasyon kaybı, 2-Yanlış pozitif, 3-Yanlış negatif sonuçlardır; ek olarak bazı yazarlara göre kısa süreli dalgalanmada artma (SF) (6,7), stimulus sayısı (8), uzamış perimetri (6,9,10), ve Teknisyenin Yorumu da (6,9,11) zayıf güvenilirlik göstergesidir.

Eşik değeri görme alanındaki bir noktada görülebilen minimum parlaklık olarak ifade edilen ve görülme olasılığı %50 olan ışık şiddetidir. Test sırasında cevaplar bu eşğin etrafında sabit bir dalgalanma gösterir. Eşik dalgalanması 3 komponentten oluşur:

1- Kısa süreli dalgalanma: Retinal hassasiyetteki test içi değişkenliği gösterir.

2- Homojen uzun süreli dalgalanma: Testler arasında ortalama retinal hassasiyetteki uniform değişkenliği gösterir.

3- Heterojen uzun süreli dalgalanma: Değişik yerleşimlerdeki belli noktaların testler arasında gösterdiği düzensiz değişkenliği gösterir ve uzun vadede 1dB dalgalanma normal kabul edilir (12-14).

İnsan faktöründe birleşince testler sırasında dalgalanma görülmesi doğaldır fakat normal koşullarda aynı

noktada tekrar edilen eşik değeri ölçümleri arasında en fazla 1 ila 2 dB fark olmalıdır (1). Testin nasıl yapılacağını anlamayan hastaların cevaplarında büyük değişkenlikler gözlenebilir (>2 Db), güvenilir kabul edilen bu vakalar genellikle diğer klasik güvenilirlik kriterlerine de uymazlar (yalancı negatif, yalancı pozitif, fiksasyon kaybı) ve bu hastaların test sonuçları dikkate alınmamalıdır ki bu konuda tüm yazarlar görüş birliği içindedir. Buna karşılık diğer kriterlere göre güvenilir kabul edilen hastada yüksek ($>2\text{dB}$) kısa süreli dalgalanma oranına rastlanması kimi yazarlarca ileri sürüldüğü üzere glokomatoz optik sinir hasarı ve retinal hassasiyet azalmasının en erken belirtisi olabileceği gibi, sadece hastanın güvenilirliğinin az olduğunun bir göstergesi olabilir (1,6,9,12).

Bu konuda daha objektif bilgilere ulaşmak amacıyla bu çalışmada diğer kriterlere göre güvenilir kabul edilmesine rağmen kısa süreli dalgalanma (SF) değeri yüksek bulunan ($>2\text{dB}$) hastalarda tekrarlanan görme alanlarında ilk test sırasında yüksek dalgalanma gösteren noktalarda ilerleyen zaman içinde retinal hassasiyette kötüleşme olup olmadığı araştırıldı.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmaya P.İ. Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniğine bağlı Glokom Polikliniğinde takip edilen 20 olguya ait 13 sağ ve 17 sol olmak üzere toplam 30 göz dahil edildi. Olguların yaşları 38-83 arasında değişmekteydi. (ortalama 74 ± 11.8 yaş). Glokom tanısı almış fakat göz içi basınçları medikal tedavi ile kontrol altında olan ve fundus muayenelerinde C/D oranları stabil seyreden hastalarda çalışmaya alınma kriterleri:

1- Görme keskinliğinin tashihle 6/ 10 ve üzerinde olması (katarakt gibi ortam opasitelerinin görme alanı üzerine muhtemel etkisini yok etmek için görme keskinliği düşük olgular çalışmaya alınmadı).

2- 5 dioptriden yüksek sferik ve 3 dioptriden yüksek silindirik refraksiyon kusuru olmaması

3- Glokom dışında oftalmik veya nörolojik hastalık olmaması

4- Hipertansiyon, diyabet veya diğer sistemik hastalıkların olmaması

5- Görme alanını etkilediği bilinen ilaçları kullanmaması

6- Klasik güvenilirlik kriterlerinin normal olması (Fiksasyon kaybı <%20, Yanlış negatif<%33, Yanlış pozitif<%33)

7- Kısa süreli dalgalanma değeri >2 dB olması

Bilgisayarlı görme alanı olarak Humphrey Field Analyzer (HFA) 740 kullanıldı. Standart parametrelerle santral 30.2 eşik testi uygulandı. Test bu konuda eğitilmiş doktorlar tarafından devamlı takip yöntemiyle yapıldı (14), başlamadan önce hastaya gerekli bilgiler verilerek test uyumunun en üst düzeyde tutulması sağlandı. Uygun yakın tashihi yapıldı ve pupilla çapının en az 3 mm olmasına dikkat edildi. Test sonuçları gri skala ve dB cinsinden rakamsal değerleri belirtecek şekilde kağıda basılarak incelendi. Güvenilirlik kriterleri uygun ve SF değeri >2dB olan hastalarda 3 ila 12 ay arasında değişen aralıklarla görme alanı tekrarlandı. Öğrenme etkisini en aza indirmek için SF >2 dB birden fazla testi olan hastalarda 2 ve 3 . testler değerlendirildi.

Yüksek dalgalanma gösteren noktalarda zamanla oluşan değişiklikleri inceleyebilmek için tüm testlere noktasal analiz yapıldı. 1.testte numerik skalada 2 defa ölçüm yapılan noktalar işaretlenerek dalgalanma değeri 2 den düşük ve 2'den yüksek olan noktalar ayrılarak bu noktaların total deviasyon skalasında karşılıkları bulundu ve ikinci testte bu noktalarda P değerlerine göre olasılık skalasında iyileşme, aynı kalma veya kötüleşme gösterenler ayrı ayrı toplandı. Dalgalanma değeri 2'den büyük noktalardaki daha iyi, aynı ve daha kötüye gidiş gösteren noktalar; dalgalanma değeri ikiden küçük noktalardaki daha iyi, aynı ve daha kötüye gidiş gösteren noktalarla Student t-testi (İki yüzde arasındaki farkın önemlilik testi) ile karşılaştırıldı. Aynı işlem dalgalanma değeri 4'den büyük ve küçük olan noktalara uygulandı.

Görme alanındaki global değişiklikleri değerlendirebilmek için ise 1 ve 2 .testlerin ortalama deviasyon değerleri student t-testi (iki eş arasındaki farkın önemlilik testi) ile karşılaştırıldı. Her iki grupta anlamlılık sınırı olarak $p<0.05$ alındı.

BULGULAR

Olgular ortalama 3-27 ay arasında (10.16 ± 6.1 ay) süre ile takip edildi, test aralığı 3 ila 12 ay arasında (7.06 ± 3.01 ay) ve toplam test sayısı 2 ila 4 (2.46 ± 0.5) idi.

Görme alanı global indeksleri olan ortalama deviasyon (MD), patern standart deviasyon (PSD) ve düzeltilmiş patern standart deviasyon (CPSD) esas alınarak $p<0.05$ anlamlılık sınırı içinde yapılan görme alanı değerlendirmesinde: ilk test sırasında görme alanları 4 olguda normal, 1 olguda sınırda ve 25 hastada glokomatöz kayıp göstermekte iken; ikinci test sonucunda 9 olguda normal, 1 olguda sınırda ve 20 olguda glokomatöz kayıp saptandı.

Hastaların ilk test sırasındaki SF değerleri 2.15 ile 7.67 arasında iken (ortalama 3.22 ± 1.2), ikinci görme alanlarında SF değerleri 0.64 -6.33 arasında değişmekteydi (ortalama 2.14 ± 1.07).

Noktasal analizde dalgalanma değeri 2'den büyük toplam 634 ve 2'den küçük toplam 217 nokta olasılık skalasında gösterdikleri değişikliklere göre incelendi. Olasılık skalasına göre dalgalanma değeri 2'den büyük noktalarda ikinci testte %18 daha kötüye gitme, %47 aynı kalma ve %35 iyileşme gözlemlendi. Dalgalanma değeri 2'den küçük noktalarda ise %17 daha kötüye gitme, %44 aynı kalma ve %39 daha iyiye gitme gözlemlendi (Tablo 1). Student t-testi ile dalgalanma değeri 2'den büyük ve küçük noktalar arasında kötüye gitme açısından istatistik olarak anlamlı fark saptanmadı ($P>0.05$).

Tablo 1. Dalgalanma değeri 2'den büyük ve küçük noktaların olasılık skalasında gösterdikleri değişiklikler

	SF>2		SF<2
Daha kötü	114 (%18)	Daha kötü	37 (%17)
Aynı	297 (%47)	Aynı	96 (%44)
Daha iyi	223 (%35)	Daha iyi	84 (%39)
TOPLAM	634	TOPLAM	217

Daha yüksek dalgalanma gösteren noktalarda zamanla oluşan değişiklikleri incelemek amacıyla aynı işlem dalgalanma değeri 4'den büyük toplam 280 ve 4'den küçük toplam 364 noktaya uygulandı. Dalgalanması 4'den büyük noktalarda ikinci testte %23 daha kötüye gitme, %49 aynı kalma ve %28 iyileşme gözlenirken; dalgalanması 4'den küçük noktalarda %20 daha kötüye gidiş, %49 aynı kalma ve %31 iyileşme gözlemlendi fakat iki grup arasında istatistik olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 2) ($P>0.05$).

Global değerlendirmede görme alanlarında ortalama deviasyon değerlerine göre görme alanlarından 12 tanesinde kötüleşme gözlenirken, 1 tanesi aynı kaldı ve 17 görme alanında ortalama deviasyon değerinde iyileşme gözlemlendi (Grafik 1). İlk test MD değerleri ortalaması (7.97 ± 5.4) iken sonraki testlerde MD ortalaması

Tablo 2. Dalgalanma değeri 4'den büyük ve küçük noktaların olasılık skalasında gösterdikleri değişiklikler

	SF>4		SF<4
Daha kötü	64 (%23)	Daha kötü	72 (%20)
Aynı	137 (%49)	Aynı	179 (%49)
Daha iyi	79 (%28)	Daha iyi	113 (%31)
TOPLAM	280	TOPLAM	364

(7.20±4.6) idi. Önceki ve sonraki ortalama deviasyon değerleri Student t-testi ile karşılaştırıldı ve istatistik olarak anlamlı iyileşme saptandı ($p<0.05$); başka bir deyişle SF değeri yüksek görme alanlarında ortalama deviasyon değeri daha yüksek bulundu.

TARTIŞMA

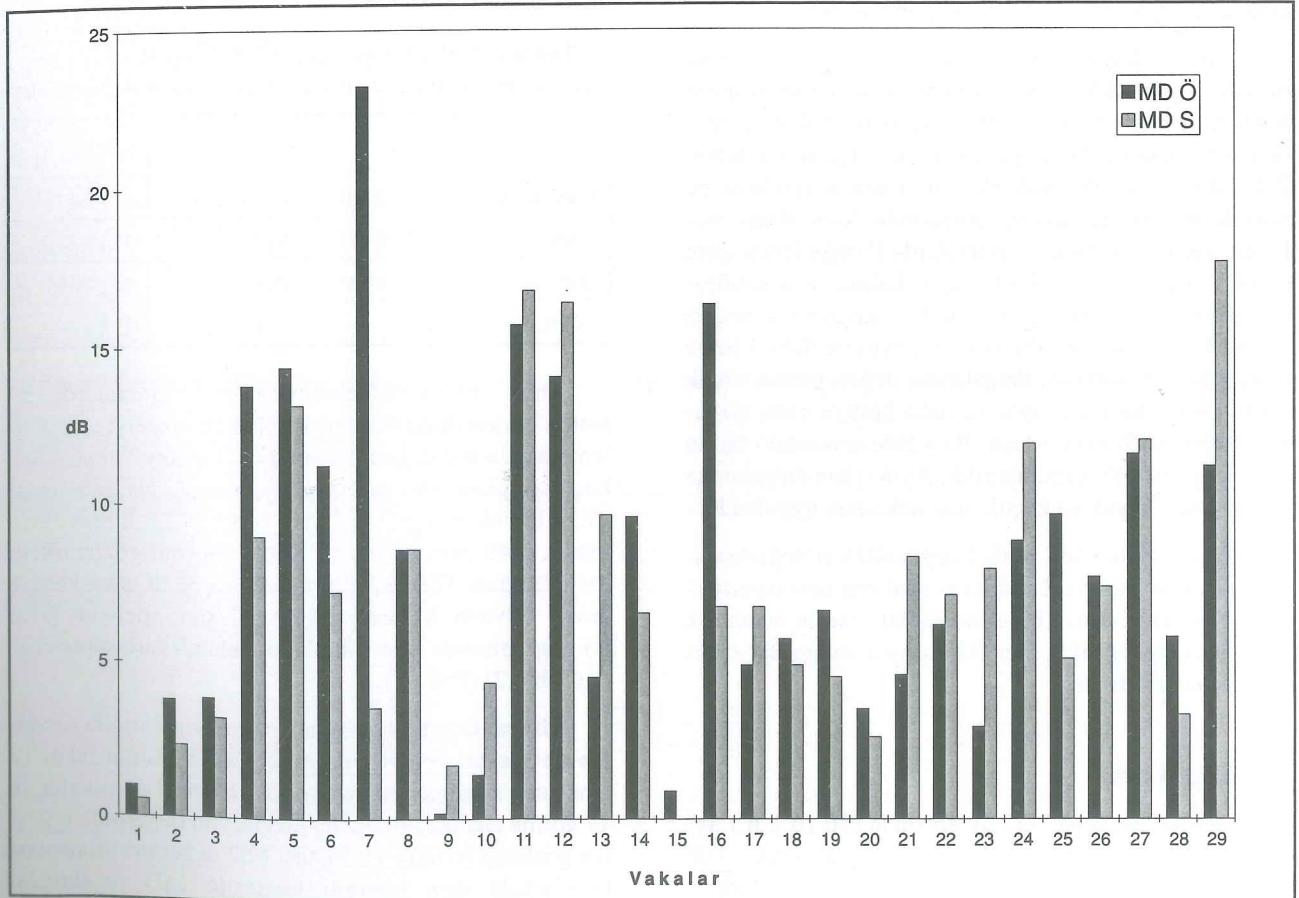
Kısa süreli dalgalanma, önceden seçilen ve 21 derece içinde yer alan 10 noktada çift eşik ölçümü yapılması ve bu ölçümler arası standart deviasyonun tüm alana yayılması ile hesaplanır. Ek olarak ölçülen eşik değeri o

nokta için beklenen değerden 5 Db'den farklı çıkan noktalarda da otomatik olarak çift ölçüm yapılır ve ikinci değer ilk değer altında parantez içinde belirtilir. Çift kontrol beklenenden farklı cevapların hasta hatasına mı yoksa gerçek bir defekte mi ait olduğunu ayırt etmede yardımcıdır. Genelde ikinci değer ilk değerden daha doğru kabul edilir (1,6,9,12) ve tüm noktalarda çift ölçüm yapılması durumunda çok daha yüksek SF değerleri oluşacağı öne sürülmektedir (14).

Fluktuasyon okular hipertansif ve glokom hastalarında normal kişilere göre artış göstermektedir (1).

Retinal hassasiyet azalması ile dalgalanmada artış gözlenir, buna karşılık tespit edilen hassasiyetinin tümünü kaybeden ve en parlak ışığa bile cevap veremeyen (<0Db) noktalarda ise dalgalanma gözlenmez (1,14) 8-18 dB hassasiyet kaybı gösteren noktalarda perimetrimin tüm ölçüm sınırlarını kapsayan değişkenlik gözlenebilir (15). Glokom hastalarında artan değişkenliğin sebebi tam olarak bilinmemekle birlikte değişik yazarlar sinir lif sayısında azalma (16), test uzunluğundan dolayı artan yorgunluk etkisi (17) ve zayıf fiksasyon kontrolünün etkisini (18) savunmaktadır.

Grafik 1. Hastaların önceki ve sonraki MD değerleri



Yapılan çalışmalarda test sırasında gerekli fiksasyonu sağlama yeteneğinin hastalara göre değiştiği gösterilmiştir. Otomatik perimetride fiksasyon kaybını ölçmede kullanılan ve kör noktayı baz olarak alan Heijl-Krakau metodu fiksasyon keskinliğini tam olarak yansıtmayabilir (18). Perimetrimin tespit edemediği ufak fiksasyon kayıpları özellikle izole skotomları olan glokom hastalarında, aynı noktada verilen değişken cevapları açıklayabilir. Çalışmaya aldığımız olguların tümünde fiksasyon kaybı oranı %20'in altında olmasına rağmen; hastaların bir kısmında monitor takibi sırasında fiksasyonun sabit olmadığını gözlemledik. Bu hastalardan elde edilen görme alanlarında görülen yüksek SF değerlerinin kısmen fiksasyon kayıplarına ait olabileceğini düşünmekteyiz.

Flammer ve arkadaşlarının kısa süreli dalgalanmayı etkileyen faktörleri inceledikleri çalışmalarında, retinanın ayırıcı ışık hassasiyet seviyesi ana faktör olmakla beraber, yanlış negatif cevap sayısındaki artma ve küçük pupilla dalgalanma artışında etkili bulunmuş ve glokom hastalarında görme alanının üst yarısında daha büyük dalgalanma değerleri saptanmıştır (19).

Kısa süreli dalgalanmanın glokom tanısındaki yeri konusunda çok çeşitli görüşler mevcuttur. Yüksek SF tekrar edilebilirliğin düşük olduğunun göstergesidir ve test güvenilirliğinin azlığını yada alan hasarı ile seyreden gerçek değişkenliği işaret eder; çünkü hasarlı noktalar normalden daha fazla değişkenlik gösterir. Hadopp'a göre derin skotomu olan glokom hastalarında görme alanında kişinin iyi gördüğü ve eşik değerinin yüksek olduğu alanlarda değişkenlik yok ise iyi görmediği skotomlu alanlarda değişkenlik yüksek bile olsa kişi güvenilir kabul edilebilir (12).

Tekrarlanan görme alanlarında güvenilir olmayan test sonuçlarına rastlanma sıklığı çeşitli çalışmalarda, normal olgularda %33-%36, okular hipertansiyonda %43-%51, glokomda %68 (20,21) olarak bulunmuş ve zaman içerisinde bu olgularda güvenilirlikte düzelmeye eğilimi saptanmamıştır. Üstündağ ve arkadaşlarının tekrarlanan görme alanı muayenelerinde sonuçların güvenilirliğini değerlendirdikleri çalışmalarında, normal ve okular hipertansif olgularda güvenilir olmama nedeni sıklıkla fiksasyon kayıpları iken glokomlu olgularda yalnızca negatif cevapların diğer guruptan anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır (7). Flammer ve ark. glokom ve yalnızca negatif cevaplar arası ilişkiyi glokomda kısa süreli dalgalanma artışı ve muayene süresinde uzama ile izah etmeye çalışmıştır (19). Heijl ve ark. çalışmasında uzamış perimetrimin normal kişilerde eşik değerinde ortalama 4dB kötüleşmeye ve buna karşılık glokom hastalarında uzamış görme alanı sırasında özellik-

le relatif skotom sahası çevresinde eşik değerinde artışa sebep olduğu gözlenmiştir (22). Bu yüzden uzamış perimetri de güvenilirlik kriteri olarak kabul edilmelidir.

Bayraktar ve ark'in Oktopus G1 programında güvenilirlik indekslerini inceledikleri çalışmalarında normal kişilerde klasik güvenilirlik indeksleri bozuk olsa bile %46 oranında testin güvenilir olabileceği buna karşın indeksler normal iken %81 olasılıkla testin güvenilir olmadığı saptanmıştır. Aynı çalışmada SF değerleri glokom şüphesinde ortalama 1.9, erken glokomda 2.1 ve ileri glokomda 2.3 Db bulunmuş ve ileri glokomda SF belirgin olarak yüksek seyretmiştir. Glokom şüpheli olgularda MD ile SF arası pozitif korelasyon mevcut iken ($p>0.1$), erken ve ileri glokomda anlamlı korelasyon saptanmamıştır (23). Octopus ile yapılan bu çalışma bizim Humphrey 740 ile bulduğumuz sonuçlara uyumlu olmakla birlikte çalışmamızda erken ve ileri glokom olgularında da SF ve MD arası pozitif korelasyon gözlemledik. Benzer olarak Safran'da parlak fiksasyon ışığını kullandığı deneysel çalışmasında SF da yükselmeye karşılık eşik değerinde düşme ve MD' da anlamlı yükselme tespit etmiştir (24).

Bizim çalışmamızda genel inaniştan farklı olarak ilerleyen zaman içinde yüksek dalgalanma gösteren noktalarda glokomatoz hasar veya eşik değerinde düşme gözlenmedi. Bu çeşitli sebeblere bağlı olabilir. Vakalarımız glokom tanısı almış fakat göz içi basınçları medikal tedavi ile kontrol altında olan ve fundus muayenelerinde C/D oranları stabil seyreden hastalardan oluşmaktadır ve tedavinin olumlu etkisi ile yüksek dalgalanma gösteren noktalarda daha glokomatöz hasar tam yerleşmeden düzelmeye olmuş olabilir. Ayrıca glokomun uzun vadede hasar yaratan kronik bir hastalık olduğu düşünülürse, ortalama 7 ay içerisinde glokomatoz hasar gelişmemiş olabilir; kuşkusuz bu vakaların daha uzun takipleri ve görme alanı değişikliklerinin incelenmesi faydalı olacaktır ve bu konuda çalışmamız devam etmektedir.

Sonuç olarak SF'un erken glokom belirtisinden ziyade güvenilirlik kriteri olarak kabul edilmesi gerektiği kanısındayız. Glokomda yüksek SF değerlerine rastlanma sıklığı artış göstermekle birlikte tıpkı uzamış perimetri ve yanlış cevap sayısında artmada olduğu gibi yüksek SF değerleri gösteren görme alanlarında da yüksek MD değerlerini şüpheliye karşılamak gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Stewart WC: Avoiding mistakes in interpreting visual fields Part 1: Basic concepts. Clinical Signs in Ophthalmology. Schwartz B, St Louis, Mosby 1993; Vol XIV, No 3,1-9.

2. Kulze JC, Stewart WC, Sutherland SE: Factors associated with a learning effect in glaucoma patients using automated perimetry. *Acta Ophthalmol* 1990; 68 :66-8.
3. Autzen T, Work K: The effect of learning and age on short term fluctuation and mean sensitivity of automated static perimetry. *Acta Ophthalmol* 1990; 68: 327-30.
4. Werner EB, Krupin T, Adelson A, Felti ME: Effect of patient experience on the results of automated perimetry in glaucoma suspect patients. *Ophthalmology*. 1990; 97:44-8.
5. Heijl A, Lindgren G, Olsson J: The effect of perimetric experience in normal subjects. *Arch Ophthalmol* 1989; 107:81-6.
6. Choplin NT, Edwards RP: Visual Field Testing with the Humphrey Field Analyzer, Drummond AE, Thorofore USA, SLACK Incorporated, 1995;69-98.
7. Üstündağ ÖC, Yedigöz N, Yolar M, Ocakoğlu Ö, Dirican A: Görme alanı güvenilirlik indekslerinin normal, okular hipertansiyonlu ve glokomlu olgularda karşılaştırılması. *T.Oft. Gaz.* 1994; 24:264-268.
8. Zulauf M, Caprioli J, Boeglin RJ, Lee M: Number of stimuli as a reliability parameter in perimetry. *Ger J. Ophthalmology* 1992;1: 86-90.
9. Humphrey Field Analyzer Operatör's Manual: Model 740. San Leandro. C.A.:Allergan Humphrey 1993; 58-60.
10. Reynolds M, Stewart WC, Sutherland S: Factors that influence the prevalence of positive catch trials in glaucoma patients. *Graefes Arch Clin. Exp. Ophthalmology* 1990; 228: 338-40.
11. Katz J, Sommer A: Screening for glaucomatous visual field loss:the effect of patient reliability. *Ophthalmology* 1990; 97:1032-37 .
12. odapp E, Parrish RK, Anderson DR: Clinical desicion in glaucoma. Mosby Year Book, inc. St. Louis, 1993; 11-45.
13. Magee SD, Hoshing HD, Kidd MN: Long term fluctuation in glaucomatous visual field: a point by point analysis. Paper presented at the annual meeting of the association for research in vision and ophthalmology. May,1987
14. Flanagan JG, Wild JM, Trope GE: The visual field indices in primary open angle glaucoma. *Invest Ophthalmol* 1993; 34:2266-74.
15. Heijl AH, Lindgren A, Lindgren G: Test re-test variability in glaucomatous visual fields. *Am. J. Ophthalmol* 1989; 180:130-35.
16. Flammer J, Drance SM, Zulauf M: Differential light threshold short and long term fluctuation in patients with glaucoma, normal controls and patients with suspected glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1984; 102:704-706
17. Brenton RS, Argus WA: Fluctuations on the Humphrey and Octopus perimeters. *Invest. Ophthalmol.* 1987;28: 767-771.
18. Henson DB, Evans J, Chauan BC, Lane C: Influence of fixation accuracy on threshold variability in patients with open angle glaucoma. *Invest. Ophthalmol.* 1996; 37: 444-450.
19. Flammer J, Drance SM, Fankhauser F, Augustiny L: Differential light threshold in automated static perimetry. Factors influencing short term fluctuation. *Arch Ophthalmol.* 1984;102:876-879.
20. Üstündağ ÖC, Tamçelik N, Ocakoğlu Ö, Yolar M: Tekrarlanan görme alanı muayenelerinde görme alanı sonuçlarının güvenilirliğinin değerlendirilmesi. *T. Oft. Gaz.* 1995; 25:40-44.
21. Katz J, Sommer A, Witt K: Reliability of visual field results over repeated testing. *Ophthalmology*. 1991; 98:70-75.
22. Heijl A, Drance SM: Changes in differential threshold in patients glaucoma during prolonged perimetry. *Br. J. Ophthalmol.* 1983; 67:512-16.
23. Bayraktar Ş, Unver YB, Beştaş H, Esen AN: Octopus G1 programında güvenilirlik indeksleri. *T.Oft.Gaz.* 1995; 25:303-308.
24. Safran AB, Bader C, Brazitikos PD, De-Weisse C, Desangles D: Increasing short term fluctuation by increasing the intensity of the fixation aid during perimetry. *Am. J. Ophthalmol* 1992; 113:193-197.