

# Glokomatöz Görme Alanı Defektlerinin Humphrey Full Threshold, Fastpac, Sita Standart ve Sita Fast Testleri İle Karşılaştırılması\*

Comparison of Glaucomatous Visual Field Defects with Humphrey Full Threshold, Fastpac, Sita Standard and Sita Fast Tests

GÜL ARIKAN<sup>1</sup>, Hüseyin ASLANKARA<sup>2</sup>, Üzeyir GÜNENÇ<sup>3</sup>

Klinik Çalışma

Original Article

## ÖZ

**Amaç:** Glokomatöz görme alanı defektlerinin boyut ve derinliğinin, global indislerin ve test sürelerinin Humphrey full threshold, SITA standart, SITA fast ve fastpac algoritmalarında karşılaştırılması.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya primer açık açılı glokoma bağlı görme alanı defekti olan 31 olgunun 31 gözü prospektif olarak dahil edildi. Her olguya Humphrey perimetri ile dört test stratejisi (FT, SS, SF, FP) kullanılarak görme alanı muayenesi yapıldı.

**Bulgular:** Ortalama yaş  $67.9 \pm 7.9$  yılıdır. Test süreleri FT, FP, SS ve SF algoritmalarında sırasıyla  $14.8 \pm 3.1$  dk,  $10.3 \pm 1.7$  dk,  $8.4 \pm 1.1$  dk ve  $5.6 \pm 1.0$  dk bulundu. Test süreleri tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklı idi ( $p < 0.001$ ). MD değerleri FT, FP, SS ve SF algoritmalarında sırasıyla  $-14.1 \pm 6.9$  dB,  $-13.6 \pm 7.2$  dB,  $-13.4 \pm 7.4$  dB ve  $-11.0 \pm 9.2$  dB saptandı. MD değerleri SF'de FT'den anlamlı olarak daha iyiydi ( $p < 0.01$ ). PSD değerleri FT, FP, SS ve SF algoritmalarında sırasıyla  $10.3 \pm 3.1$ ,  $9.4 \pm 3.1$ ,  $10.8 \pm 3.7$  ve  $9.5 \pm 3.8$  saptandı. FT-FP, FP-SS, SS-SF arasında anlamlı fark saptandı ( $p < 0.01$ ). FT, FP, SS ve SF algoritmalarında görme alanı defektlerinin genişliği sırasıyla  $17.6 \pm 6.7$ ,  $16.6 \pm 7.2$ ,  $18.4 \pm 6.8$  ve  $18.6 \pm 5.5$  bulundu. Görme alanı defektlerinde derinlik, FT, FP, SS ve SF algoritmalarında sırasıyla  $340.6 \pm 185.9$  dB,  $312.3 \pm 203.5$  dB,  $349.6 \pm 218.9$  dB ve  $306.9 \pm 194.0$  dB olarak saptandı. Gruplar arasında görme alanının genişlik ve derinliği açısından anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0.01$ ).

**Sonuç:** SITA yöntemleriyle test süreleri anlamlı olarak azalmıştır. Görme alanı defektleri değişik algoritmalarda genişlik ve derinlik açısından benzer bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Görme alanı, glokom.

## ABSTRACT

**Purpose:** To compare the size and depth of glaucomatous visual field defects, global indices and testing time in Humphrey perimeter using full threshold (FT), SITA standard (SS), SITA fast (SF) and fastpac (FP) algorithms.

**Materials and Methods:** Thirty-one eyes of 31 patients with visual field defects due to primary open angle glaucoma were included in the study prospectively. All patients were examined with the four test strategies (FT, SS, SF, FP) using Humphrey perimeter.

**Results:** Mean age was  $67.9 \pm 7.9$  years. Testing time was  $14.8 \pm 3.1$  min.,  $10.3 \pm 1.7$  min.,  $8.4 \pm 1.1$  min. and  $5.6 \pm 1.0$  min. in FT, FP, SS and SF algorithms, respectively. Difference in testing time was statistically significant between all groups ( $p < 0.001$ ). MD was  $14.1 \pm 6.9$  dB,  $-13.6 \pm 7.2$  dB,  $-13.4 \pm 7.4$  dB and  $-11.0 \pm 9.2$  dB in FT, FP, SS and SF algorithms, respectively. MD was found better in SF when compared to FT ( $p < 0.01$ ). PSD was found  $10.3 \pm 3.1$  dB,  $9.4 \pm 3.1$  dB,  $10.8 \pm 3.7$  dB and  $9.5 \pm 3.8$  dB in FT, FP, SS and SF algorithms, respectively. Statistically significant difference was found between FT-FP, FP-SS, SS-SF ( $p < 0.01$ ). Visual field defect size was  $17.6 \pm 6.7$ ,  $16.6 \pm 7.2$ ,  $18.4 \pm 6.8$  and  $18.6 \pm 5.5$  in FT, FP, SS and SF algorithms, respectively. Visual field defect depth was found  $340.6 \pm 185.9$  dB,  $312.3 \pm 203.5$  dB,  $349.6 \pm 218.9$  dB and  $306.9 \pm 194.0$  dB in FT, FP, SS and SF algorithms, respectively. No difference was found between groups in respect to defect size and depth ( $p > 0.01$ ).

**Conclusion:** Testing time is reduced remarkably with SITA. Visual field defect size and depth were found similar in different algorithms.

**Key Words:** Visual field, glaucoma.

Glo-Kat 2010;5:102-105

Geliş Tarihi : 22/02/2010

Kabul Tarihi : 14/06/2010

Received : February 22, 2010

Accepted : June 14, 2010

1- Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları A.D., İzmir, Uzm. Dr.  
2- Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları A.D., İzmir, Asist. Dr.  
3- Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları A.D., İzmir, Prof. Dr.

1- M.D. Dokuz Eylül University School of Medicine 'Department of Ophthalmology İzmir/TURKEY  
ARIKAN G., gulozden@hotmail.com  
2- M.D. Dokuz Eylül University School of Medicine 'Department of Ophthalmology İzmir/TURKEY  
ASLANKARA H., huseyin.aslankara@deu.edu.tr  
3- M.D. Professor, Dokuz Eylül University School of Medicine 'Department of Ophthalmology İzmir/TURKEY  
GÜNENÇ U., ugunenc@deu.edu.tr

Correspondence: M.D. Gül ARIKAN  
Dokuz Eylül University School of Medicine 'Department of Ophthalmology İzmir/TURKEY

## GİRİŞ

Görme alanı glokom tanısı ve takibinde altın standarttır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan bilgisayarlı otomatik perimetride glokom hastalarına uygulanabilecek çeşitli 'threshold' ya da eşik stratejiler geliştirilmiştir. Eşik stratejiler glokomun hem tanısı hem de takibinde en sensitif yöntemlerdir ve bu testlerle kantitatif ölçümler elde etmek de mümkündür.<sup>1,2</sup> Yaygın olarak kullanılan Humphrey perimetride full threshold (FT) programı glokom için geliştirilmiş standart testtir. Ancak bu testin önemli dezavantajı uzun sürmesidir. Uzun test hem günlük hayatta pratik değil, hem de hasta için sıkıntılı bir durumdur. Sonuçta hastada görsel yorgunluk gelişebilmekte, konsantrasyon zayıflamakta ve elde edilen bilgilerin doğruluğu azalabilmektedir.<sup>3,4</sup> Bu nedenle glokomda FT yerine uygulanabilecek, ondan daha kısa süren değişik test stratejileri geliştirilmiştir. Bunlar fastpac (FP), 'Swedish interactive threshold algorithm' (SITA) standart (SS) ve SITA fast (SF) testleridir. Bu çalışmada kliniğimizde primer açık açılı glokom tanılı olgularda Humphrey FT, FP, SS ve SF test stratejileri test süreleri, global indisler ve görme alanı defektlerindeki boyut ve derinlik açısından prospektif olarak karşılaştırıldı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya glokom birimimizde takip edilen primer açık açılı glokom tanılı, karakteristik glokomatöz görme alanı defekti olan 31 hastanın 31 gözü dahil edildi. Çalışmaya daha önce en az iki kez görme alanı çekimi yapılmış, bu konuda deneyimli olgular dahil edildi. Görme keskinliği 20/40'ın altında olan, retinal patolojisi ve yoğun kataraktı olan olgular çalışmaya dahil edilmedi. İki gözde görme alanı defekti olan olgularda defektin daha geniş olduğu göz çalışmaya alındı. Hastalara prospektif olarak Humphrey Alan Analizörü II, Model 750 (Zeiss, San Leandro, California, ABD) cihazı ile santral 30-2 programı kullanılarak görme alanı testleri yapıldı. Her olguya iki test sabah, iki test öğleden sonra olmak üzere toplam dört test (FT, FP, SS, SF) bir gün içinde uygulandı. Her test aynı makinada ve aynı teknisyen tarafından yapıldı. Testler arasında yorgunluk etkisini en aza indirmek amacıyla en az 15 dk. ara verildi. Güvenilirlik indislerinde anormallik saptanan olgularda (fiksasyon kaybı >%20, yanlış pozitif yanıt >%25, yanlış negatif yanıt >%25) testler aynı hafta içinde tekrar edildi. İkinci

tekrar sonucu da güvenilir gelmeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Yorgunluk etkisini en aza indirmek için her hastada testlerin yapılış sırası değiştirildi. Çalışmada her 4 test stratejisi test süresi, ortalama sapma (mean deviation=MD), patern standart deviasyon (pattern standard deviation=PSD), defekte genişlik (boyut) ve derinlik açısından karşılaştırıldı. Görme alanında glokomatöz defektin genişlik ve derinliği hesaplanırken bir yarılmalı (superior veya inferior) hesaba katıldı. Glokomatöz defektin genişliği hesaplanırken patern deviasyon haritasında küme oluşturan 3 veya daha fazla noktanın olasılık düzeyinin %5'in altı ve bunlardan birinde %1'in altı olan noktalar sayılarak bulundu. 30° görme alanının kenarındaki noktalar (yatay meridyenin en uç nazal bölgesinin hemen alt ve üstündekiler hariç) yüksek değişkenlikten dolayı hesaba dahil edilmedi. Glokomatöz defektin derinliği ise genişlik belirlenirken işaretlenen noktaların dB cinsinden olan eşik değerlerinin toplanmasıyla bulundu.<sup>3</sup> Defektin derinliği ve genişliğinin hesaplanmasına ilişkin bir örnek resim 1'de gösterilmektedir.

İstatistiksel analiz SPSS 11.0 bilgisayar yazılımı ile yapıldı. Global indisler (MD, PSD), glokomatöz defektin genişlik ve derinlik değerleri ve test sürelerinin ortalama değerleri her dört görme alanı grubunda (FT, FP, SS, SF) ayrı ayrı hesaplandı. Çalışmaya dahil edilen göz sayısı 30'un üzerinde olduğu için ölçülen parametrelerin normal dağılıma uygun olduğu varsayıldı. Önce dört grup karşılaştırılmasında bağımlı gruplarda varyans analizi (ANOVA) yapıldı. Bonferroni düzeltmesi yapıldı. Daha sonra gruplar ikili olarak kendi aralarında bağımlı gruplarda t testi ile karşılaştırıldı. p <0.01 olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Otuzbir olgunun 19'u erkek 12'si kadındı. Ortalama yaş 67.9±7.9 yıl (50-84 yıl) idi.

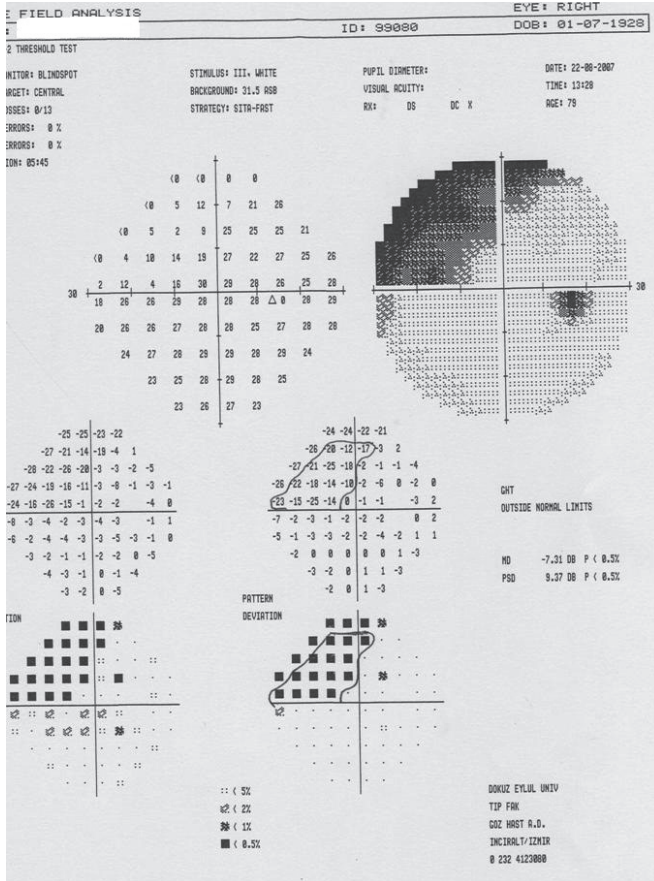
### Test süresi

Test süresinin gruplara göre dağılımı tabloda gösterilmiştir. En uzun test süresi FT grubunda (14.8±3.1 dk), en kısa test süresi ise SF grubunda (5.6±1.0 dk) saptandı. Gruplar birbirleri ile ikili kıyaslandığında her grupta ölçülen değer diğer gruplardan istatistiksel olarak anlamlı farklı idi (p<0.01). SS ve SF grubunda test süreleri FT grubuna göre sırasıyla %43 ve %62 oranında azalmış bulundu.

**Tablo:** Test sürelerinin, global indislerin, görme alanı defektlerinin genişlik ve derinliklerinin değişik test stratejilerinde bulunan değerleri.

	FT	FP	SS	SF
Süre (dk)	14.8±3.1	10.3±1.7	8.4±1.1	5.6±1.0
MD (dB)	-14.1±6.9	-13.6±7.2	-13.4±7.4	-11.0±9.2
PSD (dB)	10.3±3.1	9.4±3.1	10.8±3.7	9.5±3.8
Genişlik	17.6±6.7	16.6±7.2	18.4±6.8	18.6±5.5
Derinlik (dB)	340.6±185.9	312.3±203.5	349.6±218.9	306.9±194.0

FT, Full Threshold; FP, Fastpac; SS, SITA Standart; SF, SITA Fast; MD, Mean Deviasyon; PSD, Patern Standart Deviasyon. Tüm değerler ortalama±standart sapma olarak gösterilmiştir.



Resim: Görme alanı defektinin genişlik ve derinliğinin hesaplanması.

### Global indisler

Tabloda global indislerin (MD ve PSD) her grupta ortalama değerleri görülmektedir. MD açısından gruplar karşılaştırıldığında SF'de FT'den anlamlı olarak daha iyi olarak saptandı ( $p < 0.01$ ), diğer gruplar arasında ise anlamlı farka rastlanmadı ( $p > 0.01$ ). PSD açısından gruplar karşılaştırıldığında FP grubunda hem FT hem de SS grubundan anlamlı daha düşük değerler, yine SF grubunda SS grubundan anlamlı daha düşük değerler elde edildi ( $p < 0.01$ ). Diğer gruplar birbirleriyle karşılaştırıldığında anlamlı farka rastlanmadı ( $p > 0.01$ ).

### Defekt genişliği ve derinliği

Tabloda glokomatöz defektlerin ortalama derinlik ve genişlik değerleri her test grubunda ayrı ayrı gösterilmiştir. Defekt genişliği SF ve SS testlerinde diğerlerine göre daha geniş bulursa da istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmedi ( $p > 0.01$ ). Defekt derinliği ise SS grubunda diğer gruplara göre daha fazla görünse de yine istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0.01$ ).

### TARTIŞMA

Bilgisayarlı görme alanında FT programı glokom için altın standarttır. Ancak bu programın dezavantajı çok uzun sürmesidir. Öyle ki bazen test süresi 20 dk'ı aşabilmektedir. Uzun süren testler hastada yorgunluk hissi yaratabilmekte bu da testin güvenilirliğini azaltmaktadır. Ayrıca glokom hastalarında görsel yorgun-

luk hissini normal şahıslara göre daha kolay geliştiği saptanmıştır.<sup>5</sup> FT algoritmasında 4-2 merdiven yöntemi kullanılmaktadır. Buna göre önce ışık şiddeti 4 dB azaltılır. Eşik geçilince ışık şiddeti 2 dB artırılarak eşik tekrar geçilir. Böylece eşikten iki kez geçilmiş olur. Test süresini kısaltmak amacıyla geliştirilen FP algoritmasında ise ışık şiddeti 3 dB aralıklarla değişir ve eşik bir kez geçilir. Daha sonra geliştirilmiş SITA algoritmasında da merdiven yöntemi kullanılmaktadır. Ancak SITA'da çok sayıda olguya ait normal ve anormal görme alanı verileri veritabanında kayıtlıdır. Bu veritabanındaki bilgiler ve hastanın verdiği cevaplar dikkate alınarak eşik değerler program tarafından tahmin edilir. Bu şekilde test süresinin belirgin şekilde kısalması sağlanmıştır. Burada 'SITA standart' 'full threshold' stratejisine, 'SITA fast' ise 'FAST-PAC' stratejisine karşılık gelmektedir.<sup>1</sup> Biz bu çalışmamızda kendi olgularımızda SF, SS, FT ve FP test stratejilerini karşılaştırdık.

Test süresi açısından değerlendirdiğimizde çalışmamızda literatürle uyumlu olarak SITA algoritmasında hem FT hem de FP'e göre test süresinin anlamlı olarak kısalmasını saptadık. SS ve SF grubunda test sürelerinin FT grubuna göre sırasıyla %43 ve %62 oranında azalmış olduğu görüldü. Deli ve ark.<sup>6</sup> SS'da FT'a göre test süresinde %50.6 oranında azalma saptamıştır. Benzer şekilde Önal ve ark.<sup>7</sup> da SS'de FT'ye göre test süresinde %50.3 oranında azalma saptamıştır. Wild ve ark.<sup>8</sup> SS'de FT'ye göre %53, SF'de FP'ye göre %50 oranında azalma bulmuştur. Musch ve ark.<sup>9</sup> da çalışmalarında test süresinin SS'de FT'ye göre %47 oranında azaldığını belirtmişlerdir.

MD veya ortalama sapma görme alanının genel durumunu yansıtan bir indistir.<sup>10</sup> Yaşla uyumlu referans popülasyondan genel olarak ne kadar sapma olduğunu gösterir ve negatif olması referans popülasyona göre bir depresyon durumunu yansıtmaktadır. Çok sayıda yaygın küçük kayıplar veya bir kadranda büyük bir kayıp olması MD'yi etkilemektedir.<sup>1</sup> Çalışmamızda gruplar MD açısından karşılaştırıldığında en kötü değer FT'de, en iyi değer SF'de ortaya çıktı. Bu iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark varken diğer gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmadı. MD'yi karşılaştıran çalışmalarda değişik sonuçlarla karşılaşılmıştır. Ancak genel olarak çalışmalarda MD grupları arasında ya benzer ya da SITA'da daha iyi bulunmuştur. MD'nin SITA algoritmasında daha iyi saptanması test süresinin SITA'da daha kısa olması, sonuçta hastada yorgunluk hissini daha az gelişmiş olmasına bağlı olabilir. Wild ve ark.<sup>8</sup> MD'yi dört test stratejisinde de benzer bulurken Budenz ve ark.<sup>3</sup> SF, SS ve FT stratejilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında MD'yi SF'de en iyi, FT'de ise en kötü olarak bulmuşlardır. SS ise MD açısından iki grubun arasında yer almıştır. Yine aynı araştırmacılar yaptıkları başka bir çalışmada da<sup>11</sup> SS ve SF testlerinde MD'yi FT testine göre anlamlı daha iyi bulmuşlardır. Heijl ve ark.<sup>5</sup> SS ve FT testlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında MD, SS'de FT'ye göre daha iyi iken aynı yazarlar tarafından yapılan başka bir çalışmada FT, SS ve SF testlerinde MD benzer

çıkıştır. <sup>10</sup> Musch ve ark. <sup>9</sup> da SS ve FT'yi karşılaştırdıkları çalışmalarında MD'yi benzer bulmuşlardır. Deli ve ark. <sup>6</sup> ve yine Önal ve ark. da <sup>7</sup> SS ve FT testlerinde MD'yi benzer saptamışlardır.

Global indislerden PSD daha çok lokalize görme alanı kayıpları hakkında bilgi vermektedir. <sup>3,5,11</sup> Glokomun erken, orta evrelerinde PSD kötü bulunurken geç evrelerde tüm görme alanında genel olarak depresyon gelişince PSD azalabilir. <sup>11</sup> Çalışmamızda PSD'yi FP'de FT ve SS'den daha düşük değerde, yine SF'de SS'den daha düşük değerde saptadık. Literatüre baktığımızda MD'ye benzer şekilde PSD'yi karşılaştıran çalışmalarda da farklı sonuçlar bildirilmiştir. Wild ve ark. <sup>8</sup> FT, FP, SS ve SF testlerinde PSD'yi karşılaştırmışlar PSD'yi SS'de FT'den ortalama 0.2 dB, FP'den ortalama 0.8 dB daha yüksek saptamışlardır. Yazarlar farkın istatistiksel olarak anlamlı gözükse de bunun klinik açıdan çok anlamlı olmadığını vurgulamışlardır. Budenz ve ark. <sup>3</sup> PSD'yi SS'de SF'den anlamlı olarak yüksek bulurken FT ile SITA testleri arasında PSD açısından fark saptamamışlardır. Ancak aynı yazarlar <sup>11</sup> başka bir çalışmada PSD'yi üç grupta da benzer bulmuşlardır. Yine Heijl ve ark. <sup>5</sup> FT ve SS'de PSD değerleri arasında fark saptamamışlardır. Musch ve ark. <sup>9</sup> SS ve FT'yi PSD açısından kıyasladıkları çalışmalarında minimal fark bulduklarını belirtmişlerdir. Deli ve ark. <sup>6</sup> Önal ve ark. <sup>7</sup> nin yaptığı çalışmalarda da SS ve FT testlerinde PSD benzer bulunmuştur.

Çalışmamızda glokomatöz görme alanı defektleri hem genişlik hem de derinlik açısından FT, FP, SS ve SF testlerinde benzer bulunmuştur. Ancak literatüre bakıldığında bu konuda da değişik sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Budenz ve ark. <sup>3</sup> SS, SF ve FT'de defekt genişliklerini benzer bulurken, defekt derinliğinin SITA'da FT'ye göre daha sığ olduğunu saptamışlardır. SITA'da testin kısa sürmesinin sensitiviteyi artırdığını, buna bağlı olarak da defektin daha sığ görüldüğünü belirtmişlerdir. Yazarlar takiplerde progresyon açısından hastayı değerlendirirken aynı test stratejisinin kullanılmamasını önermişlerdir. Yine Heijl ve ark. <sup>4</sup> FT ve SS'yi karşılaştırdıkları çalışmalarında defekt boyutlarının benzer ancak defektlerin SS'de FT'ye göre daha sığ olduğunu belirtmişlerdir. Bunun nedeninin kısa süren testlerde hastada yorgunluk hissini daha az oluşması sonuçta hastanın daha dikkatli olarak testi yapması olarak açıklamışlardır. Aynı yazarlar yaptıkları başka bir çalışmada <sup>10</sup> patern standart sapma olasılık haritasında en düşük olasılık seviyesinde ( $p < \% 0.5$ ) SS ve SF'de FT'ye göre daha fazla sayıda anlamlı depresyon gösteren nokta saptarken, SS ve SF arasında fark saptamamışlardır. Wild ve ark. <sup>8</sup> ise çalışmalarında SF ve SS'de FP ve FT'ye göre defektlerin daha derin olduğunu

belirtmişlerdir. Deli ve ark. <sup>6</sup> SS ve FT'yi görme alanındaki her noktadaki eşik değeri açısından karşılaştırmışlar ve SITA'da eşik değeri daha yüksek bulmuşlardır. Önal ve ark. <sup>7</sup> SS ve FT'yi karşılaştırdıkları çalışmalarında patern standart sapma olasılık haritasında en düşük olasılık seviyesinde ( $p < \% 0.5$ ) SS'de FT'ye göre daha fazla sayıda anlamlı depresyon gösteren nokta saptarken, daha yüksek olasılık seviyesinde ( $p < \% 1$ ) iki testi benzer bulmuşlardır. Aoki ve ark. <sup>12</sup> ise SS'de FT'ye göre defektlerin daha geniş ve sığ olduğunu belirtmişlerdir.

Özetle çalışmamızda SITA algoritmasıyla görme alanının FT ile aynı kalitede ve daha kısa sürede yapılabileceği saptanmıştır. Testin kısa sürmesi hastada görsel yorgunluk hissini azaltacak, daha kolay uygulanabilir olmasını sağlayacak, ayrıca klinikler hasta sirkülasyon açısından da rahatlayacaklardır. SITA algoritması glokom hastalarının tanı ve takibinde güvenle kullanılabilir.

#### KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Choplin NT, Edwards RP.: Visual field testing with the Humphrey Field Analyzer. Second Edition. Slack Co. Thorofare. 1999, P:4-134.
2. Haley MJ.: The field analyzer primer. Second edition. Humphrey, San Leandro, California. 1987, P:14-37.
3. Budenz DL, Rhee P, Feuer WJ, et al.: Comparison of glaucomatous visual field defects using standard full threshold and Swedish Interactive Threshold Algorithms. Arch Ophthalmol. 2002;120:1136-1141.
4. Hudson C, Wild JM, O'Neill EC.: Fatigue effects during a single session of automated static threshold perimetry. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1994;35:268-280.
5. Heijl A, Bengtsson B, Patella M.: Glaucoma follow-up when converting from long to short perimetric threshold tests. Arch Ophthalmol. 2000;118:489-493.
6. Deli B, Ateş H, Üretmen Ö, et al.: Humphrey Swedish Interactive Threshold Algorithm (SITA) yöntemiyle Humphrey standart tam eşik değeri (Threshold) yöntemlerinin karşılaştırılması. MN Oftalmol. 2001;8:222-224.
7. Önal S, İzgi B, Altunbaş HH, et al.: Glokomlu olgulara uygulanan 'Humphrey Swedish Interactive Thresholding Algorithm (SITA) eşik testi ile santral 30-2 standart eşik testinin karşılaştırılması. T Oft Gaz. 2003;33:122-126.
8. Wild JM, Pacey IE, O'Neill EC, et al.: The SITA perimetric threshold algorithms in glaucoma. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1999;40:1998-2009.
9. Musch DC, Gillespie BW, Motyka BM, et al.: Converting to SITA-standard from full-threshold visual field testing in the follow-up phase of a clinical trial. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2005;46:2755-2759.
10. Bengtsson B, Heijl A.: Comparing significance and magnitude of glaucomatous visual field defects using the SITA and full threshold strategies. Acta Ophthalmol Scand. 1999;77:143-146.
11. Budenz DL, Rhee P, Feuer WJ, et al.: Sensitivity and specificity of the Swedish Interactive Threshold Algorithm for glaucomatous visual field defects. Ophthalmology. 2002;109:1052-1058.
12. Aoki Y, Takahashi G, Kitahara K.: Comparison of Swedish interactive threshold algorithm and full threshold algorithm for glaucomatous visual field loss. Eur J Ophthalmol. 2007;17:196-202.