

Glokomlu Olgulara Uygulanan "Humphrey Swedish Interactive Thresholding Algorithm" (SITA) Eşik Testi ile Santral 30-2 Standart Eşik Testinin Karşılaştırılması*

Sumru Önal (*), Belgin İzgi (**), Hasan Hüseyin Altunbaş (*), Gülçin Türker (**)

ÖZET

Amaç: Glokomlu olgulara uygulanan "Swedish interactive thresholding algorithm" (SITA) eşik testi ile santral 30-2 standart eşik testinin (standart full threshold test=SET) karşılaştırılması.

Gereç ve Yöntem: Humphrey görme alanı analizatörü model HFA II (Allergan Humphrey San Leandro, CA) kullanılarak şüpheli glokomu veya glokomu veya oküler hipertansiyonu olan 39 olgunun 76 gözü test edildi. Tüm olguların otomatik perimetri deneyimi vardı. Santral görme alanı 30-2 standart eşik testi (SET) ve SITA standart (SS) eşik testi kullanılarak aynı gün test edildi.

Bulgular: Ortalama test süresi SET eşik testi ile 15'34" iken SS eşik testi ile 7'62"ye düştü. SS eşik testi SET eşik testine göre ortalama olarak %50.3 daha az zaman gerektiriyordu. Global indisler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Ortalama sapma (mean deviation=MD) ve patern standart sapma (pattern standart deviation=PSD) açısından iki test arasında anlamlı fark görülmedi ($p>0.05$). Global indislerin kantitatif karşılaştırılması ise yüksek korelasyon gösteriyordu (MD SET vs. MD SS: $r=0.83$, $p<0.0001$; PSD SET vs. PSD SS: $r=0.68$, $p<0.0001$). Patern standart sapma olasılık tablosunda SS eşik testi ile en düşük olasılık seviyesinde ($p<0.5\%$) SET eşik testine göre daha fazla sayıda anlamlı depresyon gösteren nokta saptandı ($p\leq 0.05$). Daha yüksek olasılık seviyesinde ($p<1\%$) SS ve SET eşik testleri ile benzer sayıda depresyon gösteren nokta saptandı ($p>0.05$). Glokom hemifield testi sonuçlarının karşılaştırılması SS ve SET eşik testleri arasında fark göstermedi ($\chi^2 = 0.84$, $p>0.05$).

Sonuç: SITA standart eşik testi görme alanı testi süresini dramatik olarak %50.3 azaltmaktadır. SITA standart eşik testi, santral 30-2 standart eşik testi ile ortaya konulan görme kayıpları ölçüsünde bilgi verebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: SITA stratejisi, santral 30-2 standart eşik testi, glokom

SUMMARY

Comparison of the Humphrey Swedish Interactive Thresholding Algorithm (SITA) and Full Threshold Strategies in Patients with Glaucoma

Purpose: To compare the Swedish interactive thresholding algorithm (SITA) strategy with the full threshold strategy in patients with glaucoma.

(*) Araş. Gör. Dr., İ.Ü. İst. Tıp Fak. Göz Hast. A.D.

(**) Prof. Dr., İ.Ü. İst. Tıp Fak. Göz Hast. A.D.

♦ XIII Congress European Society of Ophthalmology, İstanbul, Haziran 3-7, 2001; Türkiye sunulmuştur.

Mecmuaya Geliş Tarihi: 26.08.2002
Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 16.10.2002
Kabul Tarihi: 21.02.2003

Methods: Using the Humphrey visual field analyzer model HFA II (Allergan Humphrey San Leandro, CA), 76 eyes of 39 patients with suspect or manifest glaucoma or ocular hypertension were tested. All patients were experienced with the automated perimeter. Central field testing was performed with the 30-2 program using standard full threshold (SFT) and SITA standard (SS) strategies each performed on the same day.

Results: Mean testing dropped from 15'34" with SFT to 7'62" with SS. The SS strategy required on average 50.3% less time than SFT strategy. There was no statistically significant difference between the indices MD and PSD ($p>0.05$). Quantitative comparison showed a high correlation between indices (MD SFT vs. MD SS: $r=0.83$, $p<0.0001$; PSD SFT vs. PSD SS: $r=0.68$, $p<0.0001$). In the pattern deviation plots SS showed more significantly depressed points at the lowest probability level ($p<0.5\%$) than SFT ($p\leq 0.05$). At higher probability levels ($p<1\%$) SS and SFT showed similar number of significantly depressed points ($p>0.05$). Glaucoma hemifield testing also did not show any significant difference between SS and SFT strategies ($\chi^2=0.84$, $p>0.05$).

Conclusions: SITA standard strategy improves dramatically visual field testing time by 50.3%. SITA standard strategy identified at least as much significant glaucomatous field loss as the full threshold strategy.

Key Words: SITA strategy, standard full threshold strategy, glaucoma

GİRİŞ

Sinir lifi demeti görme alanı defektlerinin saptanması glokomun teşhis ve takibinde önemli bir yer tutar. Glokoma ait görme alanı kayıplarının ortaya konulmasında en önemli teşhis yöntemlerinden biri otomatik perimetridir. Son yıllarda glokoma ait görme alanı kayıplarının erken saptanmasında FASTPAC ve SITA (Swedish interactive threshold algorithms) gibi eşik testleri geliştirilmiştir (1). 30-2 standart eşik testi retina hassasiyetini eşiği saptamak için beklenen eşikten daha parlak sunulan uyarılar eğer görülürse şiddetleri 4 dB azaltılmaya başlanır ve görülmemeye başlandığı noktadan itibaren 2 dB'lik adımlarla artırılır ve son görüldüğü nokta eşik değeri olarak kaydedilir. Humphrey görme alanı analizatörü ile standart 4-2 algoritmi kullanılarak santral görme alanının test edilmesi yaklaşık olarak 15 dakika sürmektedir. Sağlıklı ve glokomlu olgularda test süresinin uzaması ile perimetrik hassasiyetin azaldığı gösterilmiştir (2).

"Swedish Interactive Threshold Algorithm" (SITA) eşik testleri veri kalitesini azaltmaksızın test süresini kısaltan yeni bir eşik testi grubudur. SITA Humphrey görme alanı analizatörü için geliştirilmiş yeni bir bilgisayar programıdır ve test süresini kısaltmaktadır. Sağlıklı ve glokomlu olgularda yapılan klinik denemeler SITA eşik testinin hızlı olduğunu ve 30-2 standart eşik testi ile elde edilen test neticelerinin aynı veya daha iyi sonuç verdiğini ortaya koymuştur (3,4). Genel olarak SITA eşik testi ile sunulan uyarı sayısı normal görme alanı olan olgularda %29 ve glokom olgularında %26 azalmaktadır (5). Bu azalma ise, çevre noktaların bilgilerinin kullanılması, her bir nokta için yaş olarak uygun kontrol ve glo-

kom olgularına ait eşik değeri bilgilerinin kullanılması, short-term fluktuasyonun hesaplanması için 10 noktanın yeniden test edilmemesi, yanlış pozitif ve negatif güvenilirlik parametrelerinin belirlenmesi için kullanılan yöntemin değiştirilmesi ve eşik değerinin tahmin edilmesi amacı ile maksimum olasılık yönteminin uygulanması gibi tekniklerin kullanımı ile gerçekleşmektedir (5-7).

Bu çalışmada, şüpheli glokomu veya glokomu veya oküler hipertansiyonu olan olgularda (SITA) eşik testi ile santral 30-2 standart eşik testi karşılaştırılmıştır.

GEREKÇİ ve YÖNTEM

Otomatik perimetride deneyimi olan 39 olgu (76 göz) çalışma kapsamına alındı. Santral görme alanı 30-2 standart eşik testi (SET) ve SITA standart (SS) eşik testi kullanılarak aynı gün test edildi. Görme alanı testi için Humphrey görme alanı analizatörü (HFA II; Model 750, Allergan, Humphrey San Leandro, CA) kullanıldı. Olgulara uygulanacak iki testin uygulama sırası psödo-randimize şekilde belirlendi. Bu şekilde her iki test için yorgunluğa bağlı tekrarlayamama etkisinin eşit düzeyde olması sağlandı. İki test arasında 1 saatlik dinlenme süresi bırakıldı.

Çalışma kapsamına alınma kriterleri arasında aplanasyon tonometrisi ile göz içi basıncının 21 mmHg üstünde olması, gonioskopi ile iridokorneal açının açık olması, optik sinir başında nöroretinal rimde çukurlaşma, çentiklenme, incelleme veya soluklaşma gibi bulgularının olması ve bu optik sinir başı değişimleri ile uyumlu gör-

me alanı kayıplarının HFA ile saptanması sonucu açık açılı glokom tanısı konulmuş olması vardı. Normal veya şüphe uyandıran HFA sonuçları olan olgular göz içi basıncının yüksek olması ve optik sinir başı değişimlerinin olması halinde çalışmaya dahil edildi. Yine oküler hipertansiyonlu olgular da çalışma kapsamına alındı. Oküler hipertansiyon tanısı aplanasyon tonometrisi ile göz içi basıncının 21 mmHg üstünde olması, gonioskopi ile açının normal olması ve normal optik sinir başı ve görme alanı varlığında konulmuştu. Yoğun kataraktı veya retina patolojisi olan olgular çalışmaya dahil edilmedi. Görme keskinliği 0.6 veya daha iyi olan katarakt başlangıçlı olgular çalışmaya alındı. Hiçbir olgu miyotik tedavi altında değildi. Eşit sayıda erkek ve kadın hasta olması için çalışılmadı.

Tüm görme alanı analizleri aynı perimetrist tarafından Aralık 2000-Şubat 2001 tarihleri arasında gerekli yakını tashihi yapıldıktan sonra İ. Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Glokom biriminde yapıldı.

Her bir test için gerekli test süresi, ortalama sapma (mean deviation=MD), patern standart sapma (pattern standart deviation=PSD) ve glokom hemifield testi (GHT) sonuçları görme alanı çıktılarından elde edildi. Yine her iki eşik testi için patern standart sapma olasılık tablosundan $p<1\%$ ve $p<0.5\%$ olasılık seviyesine sahip nokta sayısı saptandı.

İstatistiksel analiz SPSS V.10 paket programı kullanılarak yapıldı. Bağımsız grupların karşılaştırılmasında Mann Whitney-U (U'), korelasyon analizi için Spearman rank korelasyon analizi ve GHT için ki-kare testleri kullanıldı.

BULGULAR

Ortalama test süresi SET eşik testi ile 15'34" iken SS eşik testi ile 7'62" düştü. İki test arasında ortalama test süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($U'= 5687.0$; $p<0.0001$). SS eşik testi SET eşik testine göre ortalama olarak %50.3 daha az zaman gerektiriyordu. PSD esas alınarak görme alanı kaybı değerlendirildiğinde hastalık şiddeti ile test süresi arasında her iki test için korelasyon olduğu saptandı. Görme alanı kaybı arttıkça test süresinin her iki eşik testinde uzadığı görüldü. Her iki eşik testi için PSD ile test süresi korelasyon analizi sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

SET ve SS eşik testi gruplarında ortalama MD değerleri sırası ile -5.64 ± 5.31 and -4.98 ± 5.73 idi. Ortalama PSD SET eşik testi için 4.32 ± 2.88 iken SS eşik

Tablo 1. Santral 30-2 standart eşik testi (SET) ve SITA standart (SS) eşik testi PSD indisi ile test süresi korelasyon analizi

Eşik testi	SET	SS
Spearman r	0.58	0.47
%95 güvenilirlik aralığı	0.41-0.72	0.26-0.63
P	<0.0001	<0.0001

testi için bu değer 4.34 ± 3.51 idi. SET ve SS eşik testlerinde MD ve PSD değerleri açısından anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla, $U'= 3349.0$, $p>0.05$; $U'= 3241.0$, $p>0.05$). Veriler Tablo 2'de görülmektedir.

Kantitatif kıyaslamada indisler arasında yüksek korelasyon saptandı. MD ve PSD indislerinin iki eşik testi arasında karşılaştırılması indisler arasında ileri derecede anlamlı korelasyon gösterdi (MD SET vs. MD SS: $r=0.83$, $p<0.0001$; PSD SET vs. PSD SS: $r=0.68$, $p<0.0001$).

Tablo 3'de patern standart sapma olasılık tablosunda SET ve SS eşik testi gruplarında $p<1\%$ ve $p<0.5\%$ olasılık seviyelerinde sapma gösteren nokta sayıları görülmektedir. Patern standart sapma olasılık tablosunda SS eşik testi ile en düşük olasılık seviyesinde ($p<0.5\%$) SET eşik testine göre daha fazla sayıda anlamlı depresyon gösteren nokta saptandı ($U'= 3405.5$, $p\leq 0.05$). Daha yüksek olasılık seviyesinde ($p<1\%$) SS ve SET eşik testleri ile benzer sayıda depresyon gösteren nokta saptandı ($U'= 3003.5$, $p>0.05$).

GHT sonuçları Tablo 4'de verilmiştir. GHT sonuçlarının karşılaştırılması SS ve SET eşik testleri arasında fark göstermedi ($\chi^2= 0.84$, $p>0.05$).

Tablo 2. Santral 30-2 standart eşik testi (SET) ve SITA standart (SS) eşik testi MD ve PSD indislerinin karşılaştırılması

Eşik testi	İndisler	
	Ortalama sapma (MD)*	Patern standart sapma (PSD)*
SET	-5.64 ± 5.31	4.32 ± 2.88
%95 güvenilirlik aralığı	$(-6.86)-(-4.42)$	$3.66-4.98$
SS	-4.98 ± 5.73	4.34 ± 3.51
%95 güvenilirlik aralığı	$(-6.29)-(-3.66)$	$3.54-5.15$
U'	3349.0	3241.0
P	0.08	0.19

(*) ortalama $\pm$ standart sapma

Tablo 3. Santral 30-2 standart eşik testi (SET) ve SITA standart (SS) eşik testi $p<1\%$ ve $p<0.5\%$ olasılık seviyelerinin karşılaştırılması

Eşik testi	Olasılık seviyesi	
	$p<1\%*$	$p<0.5\%$
SET %95 güvenilirlik aralığı	1.75 ± 2.55 1.16-2.33	4.14 ± 7.69 2.38-5.90
SS %95 güvenilirlik aralığı	1.73 ± 2.36 1.19-2.27	6.72 ± 11.91 3.99-9.45
U'	3000.5	3405.5
P	0.6	0.05

(*) ortalama $\pm$ standart sapma

Tablo 4. Santral 30-2 standart eşik testi (SET) ve SITA standart (SS) eşik testi glokom "hemifield" testi (GHT) sonuçlarının karşılaştırılması

GHT	SET	SS
Normal limitler içinde	32	35
Genel hassasiyet azalması	8	5
Sınırdaki	10	10
Normal	26	26
Toplam	76	76

($\chi^2=0.84$, $p>0.05$)

TARTIŞMA

Humphrey perimetresi ile standart 4-2 algoritmi kullanılarak santral 30° görme alanının 30-2 standart eşik testi ile analiz edilmesi görme alanı kaybının ağırlığına göre 15-20 dakika arasında sürmektedir. FASTPAC gibi yeni eşik testleri test süresini azaltmakla birlikte test sonuçları daha az güvenilir bulunmuştur (8,9). SITA eşik testleri test güvenilirliğini ve doğruluğunu etkilemeksizin test süresini kısaltmak amacı ile geliştirilmişlerdir (4). Yapılan çalışmalarda SITA eşik testlerinin 30-2 standart eşik testine göre anlamlı ölçüde test süresini kısalttığı ortaya konulmuştur. Glokom tanısı konulmuş olgular üzerinde yapılan farklı çalışmalarda SITA standart eşik testinin 30-2 standart eşik testine göre test süresini ortalama olarak %45-54 kısalttığı gösterilmiştir (3,10-13). Normal kişilerde yapılan karşılaştırmalı çalışmalar ise SITA standart eşik testinin 30-2 standart eşik testine göre test süresini ortalama olarak %50-56 kısalttığını göstermiştir (4,10,11). Bizim olgu grubumuzda SI-

TA standart eşik testinin 30-2 standart eşik testine göre test süresini ortalama olarak %50.4 kısalttığı ortaya konulmuştur. Yine çalışmamızda saptanan bir başka bulgu da hastalık şiddetinin artması ile birlikte test süresinin her iki eşik testinde de uzamış olmasıdır.

Yine SITA standart eşik testi ile 30-2 standart eşik testinin karşılaştırıldığı çalışmalar, SITA standart eşik testinin 30-2 standart eşik testi ile elde edilen görme alanı sonuçları ile benzer sonuçlar sağladığını ortaya koymuştur (3). Bazı çalışmalarda glokomlu olgularda SITA standart eşik testi ile elde edilen MD ve PSD indislerinin 30-2 standart eşik testi ile elde edilen değerlere göre daha iyi bulunmuştur (10,14). Bu çalışmada SITA standart eşik testi ile MD indisinde 0.66dB ve PSD indisinde 0.02dB'lik iyileşme saptanmasına karşılık bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı seviyede bulunmamıştır. Daha önce her iki test arasında MD ve PSD indisleri açısından güçlü bir korelasyon olduğu gösterilmiştir (10,15). Bizim olgu grubumuzda da iki eşik testi arasında global indisler açısından güçlü bir korelasyon olduğu görülmüştür.

Bizim olgu grubumuzda, SITA standart eşik testi ile patern standart sapma olasılık tablosunda $p<0.5\%$ olasılık seviyesindeki noktaların ortalama sayısı ile gösterilen görme alanı defektlerinin daha derin olduğu görüldü. Bu durumun hasta yorgunluğundaki azalmanın test içinde değişkenliği düşürmesi ile açıklanabileceği görüşündeyiz. Sekhar ve ark. yaptıkları çalışmada glokomlu olgu grubunda SITA standart eşik testi ile 30-2 standart eşik testinin karşılaştırılmasında patern standart sapma olasılık tablosunda $p<0.5\%$ olasılık seviyesinde daha derin defektler saptamışlardır, bu sonuç bizim bulgumuzu destekler niteliktedir (13). Yine bizim çalışmamızda glokom hemifield testi baz alındığında da iki test sonucunun benzer olduğu saptanmıştır.

Glokomatöz görme alanı kayıplarında, SITA standart ve SITA fast testlerinin duyarlılık ve özgüllüğünün değerlendirildiği bir çalışmada 30-2 standart eşik testi standart referans olarak alınmış ve SITA eşik testlerinin duyarlılık ve özgüllüğünün glokom olgularında mükemmel seviyede olduğu sonucuna varılmıştır (16). Bizim çalışmamızda elde edilen bulgular ve literatürde yer alan çeşitli çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda SITA standart eşik testinin glokom olgularında standart eşik testine iyi ve güvenilir bir alternatif olabileceği düşünülebilir.

Sonuç olarak, şüpheli glokomu veya glokomu veya oküler hipertansiyonu olan olgularda SITA standart eşik testi 30-2 standart eşik testine göre daha hızlı bir eşik testidir. Test süresi hastalık şiddeti arttıkça her iki eşik testi için de artış göstermektedir. Ortalama global indis-

ler ve glokom hemifield testi kriter olarak alındığında her iki eşik testinin sonuçlarının birbirine benzer olduğu görüşündeyiz.

KAYNAKLAR

1. Gürler B, Tamçelik N, Satıcı A, Oğuz H, Güzey M, Oca-koğlu Ö: Glokomlu olgulara uygulanan santral 30-2 standart eşik testi ile santral 30-2 Fastpac eşik testinin retinal eşik değerleri ortalamaları ve global indislerinin karşılaştırılması. TOG. 1998;28:206-212.
2. Leydhecker W: Perimetry update. Ann Ophthalmol 1983;15: 511-5.
3. Bengtsson B, Heijl A: Evaluation of a new perimetric threshold strategy, SITA, in patients with manifest and suspect glaucoma. Acta Ophthalmol Scand 1998;76:268-72.
4. Bengtsson B, Heijl A, Olsson J: Evaluation of a new threshold visual field strategy, SITA, in normal subjects. Acta Ophthalmol Scand 1998;76:165-9.
5. Bengtsson B, Olsson J, Heijl A, Rootzen H: A new generation of algorithms for computerized threshold perimetry, SITA. Acta Ophthalmol Scand 1997;75:368-75.
6. Wild JM, Pacey IE, Hancock SA, Cunliffe IA: Between-algorithm, between-individual differences in normal perimetric sensitivity: Full Threshold, FASTPAC, and SITA. Invest Ophthalmol Vis Sci 1999;40:1152-61.
7. Olsson J, Bengtsson B, Heijl A, Rootzen H: An improved method to estimate frequency of false positive answers in computerized perimetry. Acta Ophthalmol Scand 1997;75:181-3.
8. Flanagan JG, Wild JM, Trope GE: Evaluation of FAST-PAC, a new strategy for threshold estimation with the Humphrey Field Analyzer, in a glaucomatous population. Ophthalmology 1993;100:949-54.
9. Mills RP, Barnebey HS, Migliazzo CV, Li Y: Does saving time using FASTPAC or suprathreshold testing reduce quality of visual field? Ophthalmology 1994;101:1569-603.
10. Nordmann JP, Brion F, Hamard P, Mouton-Chipin D: Evaluation of the Humphrey perimetry programs SITA Standard and SITA Fast in normal probands and patients with glaucoma. J Fr Ophthalmol 1998;21:549-54.
11. Shirato S, Inoune R, Fukushima K, Suzuki Y: Clinical evaluation of SITA: a new family of perimetric testing strategies. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1999;237: 29-34.
12. Wild JM, Pacey IE, O'Neill EC, Cunliffe IA: The SITA perimetric threshold algorithms in glaucoma. Invest Ophthalmol Vis Sci 1999;40:1998-2009.
13. Sekhar GC, Naduvilath TJ, Lakkai M, et al: Sensitivity of Swedish interactive threshold algorithm compared with standard full threshold algorithm in Humphrey visual field testing. Ophthalmology 2000;107:1303-8.
14. Heijl A, Bengtsson B, Patella VM: Glaucoma follow-up when converting from long to short perimetric threshold tests. Arch Ophthalmol 2000;118:489-93.
15. Sharma AK, Goldberg I, Graham SL, Mohsin M: Comparison of the Humphrey Swedish interactive thresholding algorithm (SITA) and full threshold strategies. J Glaucoma 2000;9:20-7.
16. Budenz DL, Rhee P, Feuer WJ, McSoley J, Johnson CA, Anderson DR: Sensitivity and Specificity of the Swedish Interactive Thresholding Algorithm for Glaucomatous Visual Field Defects. Ophthalmology 2002;109:1052-1058.