

Diyabetik Retinopatili Hastalarda Görme Fonksiyonunda Nötral Dansite Filtresi ve Binokülarite Testleri

Evaluation of Visual Function in Cases with Diabetic Retinopathy by Neutral Density Filter and Tests of Binocularity

Gülün GÖRKEM¹, Hasan Basri ÇAKMAK², M. Alpaslan ANAYOL³, Ayşe Gül KOÇAK ALTINTAŞ⁴,
Bülent ÖZKAN², Şaban ŞİMŞEK⁵

Klinik Çalışma

Original Article

ÖZ

Amaç: Diyabetik hastalarda görme fonksiyonunda ortaya çıkması muhtemel erken fonksiyonel değişiklikleri nötral dansite filtresi ve binokülarite testleri ile değerlendirmek ve bu testlerin diyabetik retinopatinin progresyonunun takibinde yeri olup olmayacağını araştırmak.

Gereç ve Yöntem: Seksen altı diyabetik (çalışma grubu), 45'i sağlıklı (kontrol grubu) bireylerden olmak üzere toplam 131 olgunun 262 gözü çalışma kapsamına alındı. Çalışma grubu üç gruba ayrıldı; diyabeti olup diyabetik retinopatisi olmayanlar (Grup 2), non-proliferatif diyabetik retinopatisi olanlar (Grup 3) ve proliferatif diyabetik retinopatisi olanlar (Grup 4) olarak değerlendirildi. Bütün olgularda nötral dansite filtresi (NDF) kullanılarak farklı lüminanslardaki görme seviyeleri, uzak-yakın stereopsisleri, uzak-yakın Worth 4 nokta testi (W4NT) ve Bagolini camları ile füzyon ölçümleri yapıldı. Grupların istatistiksel olarak karşılaştırmalarında, görmeyi azaltan NDF değeri; 0.9 log ünite ve altında ise NDF cevabı pozitif, 0.9 log ünite üzerinde ise NDF cevabı negatif olarak alındı.

Bulgular: Cinsiyet, lateralite ve diyabetin tipi açısından görme seviyesini değiştiren NDF değerleri istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.388$, $p=0.380$, $p=0.377$). En iyi düzeltilmiş görme keskinliği tüm gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulundu ($p=0.001$). Görme seviyesini etkileyen NDF cevabının pozitif veya negatif olmasına göre Grup 1'i Grup 2 ile karşılaştırdığımızda anlamlı bir fark bulunmazken ($p=0.131$), Grup 3 ve Grup 4 ile karşılaştırdığımızda aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (sırasıyla $p=0.001$, $p=0.001$). Grup 2'yi Grup 3 ve Grup 4 ile karşılaştırdığımızda her iki grup ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (sırasıyla $p=0.002$, $p=0.002$). Grup 3'ü Grup 4 ile karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.470$). Grup 1'i Grup 2 ile karşılaştırdığımızda, uzak-yakın stereopsis değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.467$, $p=0.602$), Grup 3 ve Grup 4 ile fark anlamlı bulundu ($p=0.023$, $p=0.029$). Grup 1 ve Grup 2'de tüm hastalarda uzak W4NT pozitif bulunurken, Grup 3'te 38 hastanın 5'inde (%13) ve Grup 4'te 22 hastanın 11'inde (%50) uzak W4NT negatif bulundu, fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.001$). Yakın W4NT Grup 1, 2 ve 3'deki hastaların tümünde pozitif iken Grup 4'te 22 hastanın sadece 3'ünde negatifi. Bagolini testi bütün hastalarda pozitif bulundu.

Sonuç: Diyabetik hastalardaki erken fonksiyonel değişikliklerin tespitinde, nötral dansite filtresi ve binokülarite testleri anlamlı sonuç vermemekle birlikte, progresyonun takibinde kullanılabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Nötral dansite filtresi, diyabetik retinopati, stereopsis.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the role of neutral density filter and test of binocularity to detect visual function changes in early diabetic retinopathy and to study the prospect of these tests in diabetic retinopathy follow-up.

Materials and Methods: A total of 131 cases (262 eyes) were included in this study. Control group (Group I) was consisting of 45 healthy cases. There were 86 cases with diabetic mellitus. Diabetic cases were separated into 3 groups. Cases in Group II were cases with diabetes mellitus but without any diabetic retinopathy. Cases in Group III were cases with diabetes mellitus and non-proliferative diabetic retinopathy. Cases in Group IV were cases with diabetes mellitus and proliferative diabetic retinopathy. Visual acuity testing at different levels of luminance were performed by neutral density filters (NDF). Binocularity of cases were tested by near stereopsis, stereopsis at far, Worth 4 dot test (W4DT), and Bagolini. NDF values decreasing visual acuity less than 0.9 log unit were accepted as positive.

Results: Difference with regard to sex, laterality and type of diabetes mellitus between groups was not statistically significant ($p=0.388$, $p=0.380$, $p=0.377$). Difference between groups in NDF values decreasing visual acuity was statistically significant ($p=0.001$). Although difference of NDF values decreasing visual acuity between Group I and II was statistically insignificant ($p=0.131$), difference between Group I and III ($p=0.001$) and between Group I and IV ($p=0.001$) were statistically significant. Also the differences between Group II and III ($p=0.002$) and between Group II and IV ($p=0.002$) were statistically significant. There was no statistically significant difference between Group III and IV ($p=0.470$). There was no statistically significant difference between group I and II with regard to near and far stereopsis ($p=0.023$, $p=0.029$). Responses to far W4DT was positive in all cases both in group I and II. However 5 cases in group III (13%) and 11 cases (50%) in group IV have negative far W4DT. The difference between group III and IV was significant ($p=0.01$). All cases in group I, II and III have positive near W4DT responses. But 3 cases in group IV have negative responses. Bagolini test responses were all positive in all of the cases.

Conclusion: It might be concluded that NDF and binocularity tests may not be accurate in diagnosis of early functional changes in diabetic patients, however this test could be helpful in follow up diabetic cases.

Key words: Neutral density filter, diabetic retinopathy, binocularity.

Ret-Vit 2007;15:93-98

Geliş Tarihi : 08/02/2007

Kabul Tarihi : 30/03/2007

Received : February 08, 2007

Accepted : March 30, 2007

- 1- S.B. Hınıs Devlet Hastanesi, Erzurum, Uzm. Dr.
- 2- S.B. Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği, Ankara, Uzm. Dr.
- 3- S.B. Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği, Ankara, Asist. Dr.
- 4- S.B. Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği, Ankara, Şef Yard., Doç. Dr.
- 5- S.B. Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği, Ankara, Şefi, Prof. Dr.

- 1- M.D. Hınıs State Hospital Eye Clinic Erzurum/TURKEY
GÖRKEM G.,
- 2- M.D. Ministry of Health Atatürk Research Hospital 1st Eye Clinic Ankara/TURKEY
ÇAKMAK H.B., hasanbasricakmak@yahoo.com.tr
ÖZKAN B.,
- 3- M.D., Ministry of Health Atatürk Research Hospital 1st Eye Clinic Ankara/TURKEY
ANAYOL M.A., dranayol@yahoo.com
- 4- M.D. Associate Professor, Ministry of Health Atatürk Research Hospital 1st Eye Clinic Ankara/TURKEY
ALTINTAŞ A.G., aysegulkaltintas@hotmail.com
- 5- M.D. Professor, Ministry of Health Atatürk Research Hospital 1st Eye Clinic Ankara/TURKEY
ŞİMŞEK Ş., drsimsek@yahoo.com

Correspondence: M.D., M. Alpaslan ANAYOL
1. Cadde 8. Sokak No:5/7 Ayvalı Keçiören Ankara/TURKEY

GİRİŞ

Değişik toplumlarda %1-2 arasında görülen diabetes mellitus hastalarının %50'sinde diyabetik retinopati görüldüğü bildirilmekte ve dünyada 15-16 milyon diyabetik retinopatili bulunduğu tahmin edilmektedir.¹⁻⁴

Bir mikroanjiyopati olan diyabetik retinopatide, retinada mikroanjiyopatik değişiklikler ortaya çıkmadan önce bazı fonksiyonel değişiklikler olduğu bilinmektedir.⁵ Bunlar arasında; kontrast sensitivite, renkli görme, eş zamanlı parlaklık duyusu, Amsler testi ve görme alanında oluşan değişiklikler sayılabilir. Oftalmoskopik olarak teşhis edilebilir bir bulguya rastlanmadan önce, bu fonksiyonlarda bozulma olduğu ve bunun retinadaki nöronlar ve sinir liflerindeki hasara bağlı olduğu ileri sürülmektedir.⁶

Diyabetteki retinal değişiklikler, henüz görme keskinliğinde azalma ve görme alanında bozulma oluşturmada zayıf ışıkta görme azalmasına sebep olur. Nötral dansite filtresi göze giren ışık miktarını azaltarak, bir nevi zayıf ışık oluşturmaktadır. Diyabetik retinopatili hastalarda, organik bir lezyon mevcut olduğundan, NDF ile transmittans ve luminans azalınca görme seviyesinde azalma olması beklenir.

Bu çalışmada, diyabetik hastalarda görme fonksiyonunda ortaya çıkması muhtemel erken fonksiyonel değişiklikleri nötral dansite filtresi ve binokülarite testleri ile değerlendirmeyi ve bu testlerin diyabetik retinopatinin progresyonunun takibinde yeri olup olmayacağını araştırdık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, S.B. Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Göz Kliniğinde yapıldı. Hasta grupları retina bölümünde takip edilen diyabetik hastalardan, kontrol grubu ise polikliniğe başvuran, refraksiyon kusuru dışında görme fonksiyonlarını etkileyen oküler veya sistemik bir patolojisi olmayan kişilerden oluşturuldu.

Toplam 131 olgunun 262 gözü çalışmaya dâhil edildi. Kırkbeş sağlıklı birey kontrol grubu (Grup 1) olarak değerlendirilirken, diyabeti olan 86 hasta üç gruba ayrıldı; diyabeti olup diyabetik retinopatisi olmayanlar (Grup 2), non-proliferatif diyabetik retinopatisi (NPDR) olanlar (Grup 3) ve proliferatif diyabetik retinopatisi (PDR) olanlar (Grup 4) olarak değerlendirildi.

Tüm hastaların rutin oftalmolojik muayene yapıldı. Maküler ödemi olan, orta veya şiddetli NPDR'si olan, PDR tespit edilen veya şüphe duyulan hastalara FFA çekildi.

Standart aydınlatmada Snellen eşeli ile en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK) seviyeleri kaydedildi. Biyomikroskopik muayenede katarakt, nefelyon gibi görme seviyesini etkileyen patolojileri tespit edilen hastalar ile gözünden herhangi bir ameliyat geçirmiş olan veya şaşılığı, ambliyopisi olanlar çalışmaya alınmadı. Ayrıca Goldmann aplanasyon tonometresi ile ölçülen göz içi basınçları 21 mmHg üstünde olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmada; 0.3' ten başlayıp 1.8' e kadar (0.3, 0.6, 0.9, 1.2, 1.5, 1.8 basamaklarında) 0.3 logaritmik ünite farklarla dansiteleri artan, gri renkli NDF (Resim 1) kul-

	n	Erkek/Kadın	Yaş (yıl)+SD (min.-maks.)	Diyabet tipi Tip I/II	EDGK*
Grup 1	45	22/23	52.60±9.19 (21-68)	-	0.99±0.02 (0.9-1.0)
Grup 2	26	8/18	50.96±12.35 (27-72)	12/14	0.95±0.08 (0.8-1.0)
Grup 3	38	17/21	53.79±6.68 (23-61)	15/23	0.75±0.26 (0.1-1.0)
Grup 4	22	9/13	52.23±9.35 (27-66)	11/11	0.49±0.28 (0.1-1.0)

*EDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği.

Tablo 1: Cinsiyet, yaş, diyabet tipi ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği dağılımları.

	Cinsiyet		Lateralite		Diyabet tipi	
	E (+/-)	K (+/-)	Sağ (+/-)	Sol (+/-)	Tip I (+/-)	Tip II (+/-)
Grup 1	22 (7/15)	23 (5/18)	45 (14/31)	45 (10/35)	-	-
Grup 2	8 (3/5)	18 (7/11)	26 (8/18)	26 (9/15)	10 (5/5)	16 (4/12)
Grup 3	17 (9/8)	21 (10/11)	38 (20/18)	38 (24/14)	14 (7/7)	24 (15/9)
Grup 4	9 (5/4)	13 (7/6)	22 (11/11)	22 (13/9)	15 (9/6)	7 (3/4)

Tablo 2: Cinsiyet, lateralite ve diyabet tipine göre NDF cevabının dağılımları (parantez içindeki değerler NDF cevabının pozitif veya negatif olduğu hasta sayıları).



Resim 1: Nötrale dansite filtresi.

lanılarak farklı luminanslardaki görme seviyeleri ölçüldü. Sabit aydınlatmalı eşel kullanılarak ve sabit aydınlatmalı odada, hastaların her bir gözünün en iyi görme keskinliği tespit edildi. Diğer gözleri kapalı iken tashihli değerlerinin üzerine NDF konuldu (Resim 2). Hastanın en iyi görebildiği seviyedeki harfler, tek tek, 0.3 log üniteden başlayarak okutuldu. Hasta harfi görebiliyorsa filtre değeri bir basamak artırıldı ve aynı sıradaki başka bir harf okutuldu. Hastanın görmesinin azaldığı filtre değeri saptandı. Daha sonra diğer göze aynı işlemler uygulandı.

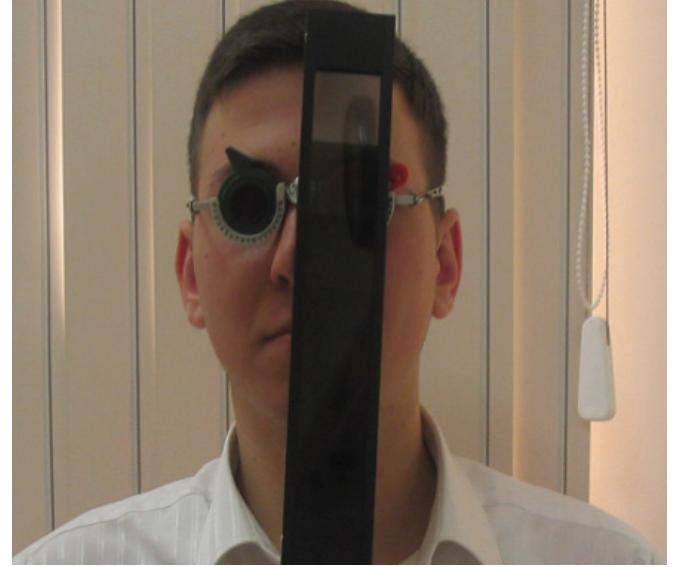
Gruplar arasındaki farkları istatistiki olarak değerlendirebilmek amacıyla NDF' nin orta yoğunluktaki filtre değeri olan 0.9 log ünite değeri eşik değer olarak kabul edildi. Görmenin azaldığı değer 0.9 log ünite ve altında olan olgularda NDF cevabının pozitif olduğu ve görmeyen azaldığı değer 0.9 log ünite değerinde olduğu olgularda ise NDF cevabının negatif olduğu kabul edildi.

	Pozitif NDF cevabı % (0.9 ve altı filtre)	Negatif NDF cevabı % (0.9 üstü filtre)
Grup 1	38.89	61.10
Grup 2	51.92	48.08
Grup 3	73.69	26.32
Grup 4	79.54	20.45

Tablo 3: NDF cevabının pozitif ve negatif olmasına göre dağılımları (%).

	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
Grup 1	8.89	15.56	14.44	23.33	14.44	23.33
Grup 2	13.46	19.23	19.23	23.08	5.77	19.23
Grup 3	28.95	28.95	15.79	15.79	9.21	1.32
Grup 4	34.09	20.45	25.00	11.36	9.09	0
Toplam	19.85	20.99	17.56	19.08	10.3	12.21

Tablo 4: Grupların NDF değerlerine göre yüzdeleri (%).



Resim 2: Nötrale dansite filtresi ile ölçüm yöntemi.

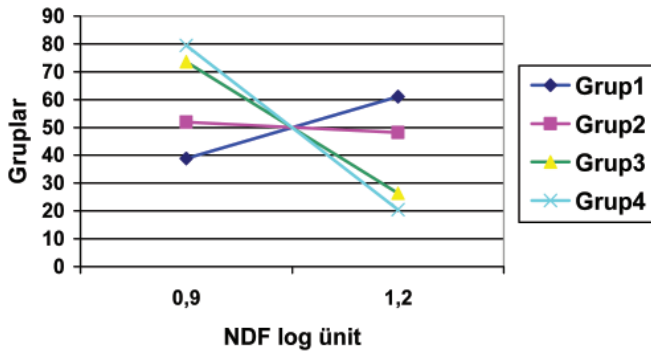
Uzak stereopsis için hastaya polaroid camlı gözlükler ile 6 metreden test eşeli okutuldu. Yakın stereopsis için TNO testi uygulandı. Hastaların füzyonları uzak Worth 4 nokta testi (W4NT) (hastanın tashihli değeri üzerinden kırmızı yeşil filtreler kullanılarak 6 metreden değerlendirildi), yakın W4NT (33 cm'den kırmızı yeşil gözlükler ile değerlendirildi) ve Bagolini camları ile (iki göz açıkken hastaya 33 cm' den ışık kaynağı tutularak) değerlendirildi.

Gruplar arasındaki NDF seviyeleri bakımından farklı; uzak-yakın stereopsis; Bagolini camları; uzak-yakın W4NT yönünden farklar Chi kare testi ile değerlendirildi. İki'den fazla grubun olduğu ve gruplar arasındaki değerlendirmenin Chi kare testi ile yapılamadığı durumlarda 2x2 kontenjan tabloları oluşturularak Fischers exact testi ile istatistiksel değerlendirme yapıldı. $p < 0.05$ anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Grupların yaş, cinsiyet, lateralite, diyabetin tipi ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği dağılımları Tablo 1'de verilmiştir. Cinsiyet, lateralite ve diyabetin tipi açısından görme seviyesini değiştiren NDF değerleri istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.388$, $p=0.380$, $p=0.377$) (Tablo 2). EDGK tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulundu ($p=0.001$).

0,9 log ünit orta değerine göre grupların NDF değerlerinin dağılımı



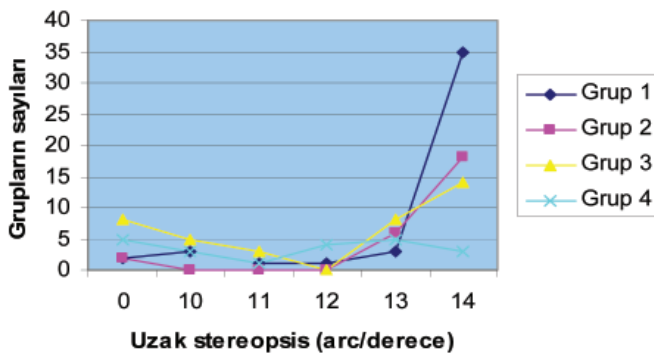
Grup 1=Kontrol Grubu
Grup 2=Diyabetik retinopati yok
Grup 3=Nonproliferatif diyabetik retinopati grubu
Grup 4=Proliferatif diyabetik retinopati

Grafik 1: Gruplar arasında 0.9'dan büyük ve küçük NDF seviyelerinde, görmelerinde azalma olan hastaların dağılımı.

Diyabetik retinopati seviyesi arttıkça hastaların görme düzeylerinin daha düşük olduğu görüldü.

Grup 1 ile Grup 2 görme seviyesini etkileyen NDF cevabının pozitif (sırasıyla % 38.89 ve % 51.92) ve negatif (% 61.1 ve % 48.08) olmasına göre karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.131$). Grup 3 ile Grup 4'ü karşılaştırdığımızda, görme seviyesini etkileyen NDF cevabının pozitif (sırasıyla % 73.69 ve % 79.54) ve negatif (% 26.32 ve % 20.45) olmasına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.470$). Grup 1'i Grup 3 ve Grup 4 ile karşılaştırdığımızda her iki grupla da arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (sırasıyla $p=0.001$, $p=0.001$). Grup 2'yi Grup 3 ve Grup 4 ile karşılaştırdığımızda her iki grupla da arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (sırasıyla $p=0.002$, $p=0.002$). Grup 3 ve Grup 4'te daha düşük NDF değerlerinde görme seviyesi azalmaktadır. Grup 1 ve Grup 2'de kullandığımız filtre seviyeleri görme seviyesini etkilemek için yeterli olmadı (Tablo 3, 4) (Grafik 1).

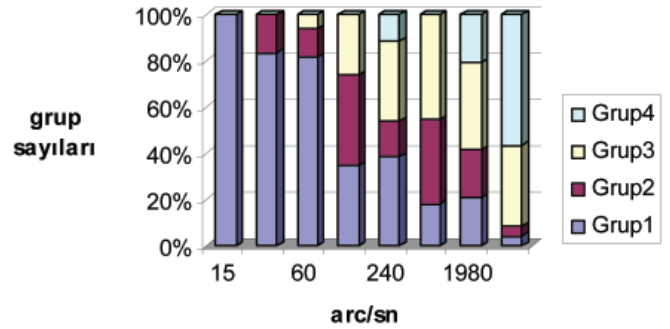
Gruplarda uzak stereopsis dağılımı



Grup 1=Kontrol Grubu
Grup 2=Diyabetik retinopati yok
Grup 3=Non-proliferatif diyabetik retinopati grubu
Grup 4=Proliferatif diyabetik retinopati

Grafik 3: Gruplarda uzak stereopsis değerlerinin dağılımı.

Gruplarda yakın stereopsis dağılımı



Grup 1=Kontrol Grubu
Grup 2=Diyabetik retinopati yok
Grup 3=Nonproliferatif diyabetik retinopati grubu
Grup 4=Proliferatif diyabetik retinopati

Grafik 2: Gruplara göre hastaların TNO ile ölçülen yakın stereopsis dağılımları izlenmektedir.

	Uzak stereopsis (arc/derece) (min.-maks.- ortanca)	Yakın stereopsis (arc/sn) (min.-maks.- ortanca)
Grup 1	0-14-14	0-1980-90
Grup 2	0-14-13.5	0-1980-270
Grup 3	0-14-12	0-1980-990
Grup 4	0-14-12	0-1980-1980

Tablo 5: Uzak ve yakın stereopsis değerleri.

Uzak stereopsis Grup 1'de 2 (%4), Grup 2'de 2 (%7), Grup 3'te 8 (%21), grup 4'te 5 (%23) hastada negatif (0 arc/derece) bulundu ve gruplar arasındaki fark anlamlı idi ($p=0.049$). Grup 1'i (min. 0, maks. 14, ortanca 14), Grup 2 (min. 0, maks. 14, ortanca 13.5), Grup 3 (min. 0, maks. 14, ortanca 12) ve Grup 4 (min. 0, maks. 14, ortanca 12) ile karşılaştırdığımızda; Grup 2 ile fark istatistiksel olarak anlamlı değilken ($p=0.467$), Grup 3 ve Grup 4 ile fark anlamlı bulundu ($p=0.023$, $p=0.029$). Grup 2'yi Grup 3 ve Grup 4 ile karşılaştırdığımızda fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.136$, $p=0.129$). Grup 3 ve Grup 4 karşılaştırıldığında da fark anlamlı bulunmadı ($p=0.526$) (Tablo 5) (Grafik 2).

Yakın stereopsis Grup 1'de 45 hastanın 1'inde (%2.2), Grup 2'de 26 hastanın 1'inde (%3.8) ve Grup 3'de 38 hastanın 8'inde (%21) ve Grup 4'de 21 hastanın 13'ünde (%61.9) negatif bulundu ve gruplar arasındaki fark anlamlı idi ($p=0.001$). Grup 1'in (min. 0, maks. 1980, ortanca 90), Grup 2 (min. 0, maks. 1980, ortanca 270) ile arasında istatistiksel olarak fark yokken ($p=0.602$), Grup 3 (min. 0, maks. 1980, ortanca 990) ve Grup 4 (min. 0, maks. 1980, ortanca 1980) ile arasındaki fark anlamlı bulundu (sırasıyla $p=0.007$, $p=0.001$). Grup 2; Grup 3 ile karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.052$) ancak Grup 4 ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.001$). Grup 3, Grup 4 ile karşılaştırıldığında iki grup arasındaki fark anlamlı idi ($p=0.002$) (Tablo 5) (Grafik 3). Gruplarda 240 arc/sn ve üzeri yakın stereop-

sis oranlarını Grup 1'de %80, Grup 2'de %61.5, Grup 3'te %42.1, Grup 4'te %13.6 oranında bulduk.

Grup 1 ve Grup 2'de tüm hastalarda uzak W4NT pozitif bulunurken, Grup 3'te 38 hastanın 5'inde (%13) ve Grup 4'te 22 hastanın 11'inde (%50) uzak W4NT negatif bulundu, fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.001$). Yakın W4NT Grup 1, 2 ve 3'deki hastaların tümünde pozitif iken Grup 4'te 22 hastanın sadece 3'ünde negatifti. Bagolini testi bütün hastalarda pozitif bulundu.

TARTIŞMA

Bir vaskülopati olan diyabetik retinopatide morfolojik değişikliklerden önce fonksiyonel bozuklukların olduğu bilinmektedir. Bu nedenle oftalmoskopik ve anjiyografik değişiklikler ortaya çıkmadan önce saptanması ve tedavisinin planlanması geri dönüşü olmayan görme kaybının önlenmesinde oldukça önemlidir.^{2,7-11} Günümüzde diyabetik retinopati ile ilgili çalışmalar erken evredeki bu bozuklukları ortaya çıkarmak üzerine yoğunlaşmıştır.^{5,12}

Renk görme, kontrast duyarlılık ve elektrofizyolojik testlerle retinal mikroanjiyopati ortaya çıkmadan önce gösterilebilen erken fonksiyonel değişiklikler, "diyabetik retinopati nörosensoryel bir bozukluk olarak mı başlamaktadır" sorusunu akla getirmektedir.⁵ Çeşitli çalışmalarda retinopatisiz ve minimal retinopatili tip 1 ve tip 2 diyabetik hastalarda bile elektroretinografide (ERG) değişikliklerin ortaya çıktığı gösterilmiştir.¹²⁻¹⁴

NDF ilk olarak Bruian ve von Noorden tarafından fonksiyonel ambliyopi ile organik ambliyopi ayrımında kullanılmak üzere önerilmiştir.⁷ Fonksiyonel ambliyopilerde NDF ile görme keskinliğinde iyileşme olabilirken, organik patolojiler sonucunda ortaya çıkan ambliyopide NDF'nin görme seviyesini dramatik olarak azalttığı bildirilmiştir.^{7,8} Diyabetteki retinal değişiklikler, görme keskinliğinde azalma ve görme alanında bozulma yapmamasına rağmen zayıf ışıkta görme azalmasına sebep olur.¹⁴ Nötral dansite filtreleri de göze giren ışık miktarını azaltarak, bir nevi zayıf ışık oluşturmaktadır. Bu bilgilere göre diyabetik retinopatili hastalarda, organik bir lezyon mevcut olduğundan, NDF ile transmittans ve luminans azalınca görme seviyesinde azalma olması beklenir.

Literatürde, diyabetik hastalarda görme keskinliği, görme alanı, renkli görme, kontrast duyarlılık ve Amsler kartı gibi subjektif yöntemler ile erken fonksiyonel değişikliklerin araştırıldığı çok sayıda araştırma vardı, ancak NDF ile yapılmış bir başka çalışmaya rastlamadık.

Grup 1'in NDF'nin en üst değerlerinde bile görme seviyeleri etkilenmezken, Grup 2'de NDF ile görme seviyelerinin etkilendiğini tespit ettik. Grup 3 ve Grup 4'te filtrenin düşük değerlerinde bile görme seviyelerinde Grup 1 ve Grup 2'ye göre anlamlı oranda azalma mevcuttu. Diyabeti olup henüz saptanabilir retinopatisi gelişmemiş olgularda (Grup 2), diğer çalışmalarda subjektif yöntemlerle ortaya konabilen erken fonksiyonel değişiklikleri NDF ile gösteremedik. Bizim kullandığımız filtre en yüksek 1.8 log ünit değerinde idi. Daha duyarlı ölçüme imkan sağlayan 4.0 log ünit gibi yüksek değerlere sahip filtre-

ler mevcuttur. Çalışmamızda Grup 2'de NDF ile ortaya konmasını beklediğimiz erken fonksiyonel bozukluklara bağlı görme azalmasının filtre değerinin yeterli seviyede olmamasına bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Diyabetik hastalarda sıklıkla erken retinopati ile birlikte retina sinir lifi tabakasının bozulduğu, tutulumun bilateral ancak asimetric olabileceği bildirilmiştir.⁸ Çalışmamızda diyabetik retinopatili hastaların sağ ve sol gözlerinin her ikisinin de etkilendiğini ancak, görme seviyesini etkileyen NDF değerleri arasında fark olmadığını gözlemledik.

Binoküler görmenin oluşabilmesi için her iki gözde maksimum netlikte bir görüntü oluşması gerektiği bilinmektedir.¹⁵ Görme azalmasına neden olan diyabetik değişiklikler retinada oluşan görüntünün netliğini bozarak binoküler fonksiyonları etkileyebilmektedir. Stereoskopik keskinlik görme keskinliği dışında kontrast duyarlılık ve füzyonel reflekslerden de etkilenir.^{16,17} Stereoskopik keskinlik de görme keskinliği gibi retinanın merkezinden periferine doğru gittikçe azalır. Ancak bu doğru ilişki şeklinde olan bir azalma değildir. Klinikte farklı metotlarla çalışan birçok stereopsis testi kullanılmakta olup standart bir stereoskopik keskinlik testi yoktur. Dolayısıyla sonuçlar kullanılan test metoduna bağlıdır.¹⁸ Diyabetli grupta, diyabetik retinopati derecesi arttıkça stereopsisin uzakta ve yakında azaldığını gördük. Bu azalma görme keskinliğindeki azalmayla ve nötral dansite filtresindeki sonuçlarımızla uyumlu idi. Literatürde buna benzer bir çalışmaya rastlamadık.

Kurt Simons^{19,20} 3 ile 5 yaş arası normal çocukların %75' inin 120 arc/sn'lik TNO testini geçebildiğini, erişkinlerin ise %75'inin 30 arc/sn civarında stereopsis gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmamızda 240 arc/sn ve üzeri yakın stereopsis oranlarını Grup 1'de %80, Grup 2'de %61.5, Grup 3'te %42.1, Grup 4'te %13.6 oranında bulduk. Bu veriler diyabetik retinopatinin ilerlemesi ile birlikte sadece görme keskinliğinde bir düşme yaşanmadığını, özellikle stereopsis işlevinin de etkilendiğini göstermektedir.

Çalışmamızda binokülaritenin diğer komponenti olan füzyonu değerlendirmek için Bagolini camları ve W4NT kullanıldı. Diyabet ve kontrol gruplarında tüm hastalarda Bagolini camları ile test pozitif bulundu; anormal retinal korrespondans, supresyon veya diplopi gibi bir sonuçla karşılaşmadık. Uzak W4NT'nin Grup 3 ve Grup 4'te, Grup 1 ve Grup 2'ye göre anlamlı oranda etkilendiğini tespit ettik. Yakın W4NT ise sadece Grup 4'te 3 hasta hariç bütün gruplarda pozitif bulundu. Uzak ve yakın W4NT değerleri arasındaki farkın, uzak ve yakın görme seviyeleri arasındaki farktan kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın zayıf bir yanı, en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin gruplar arasında farklı olması bizim uyguladığımız testlerin sonucunu etkileyebilir. Bu nedenle retinopatinin progresyonuna bağlı olarak geliştiğini düşündüğümüz test sonuçlarındaki kötüleşmenin bir nedeni de bu olabilir.

Sonuç olarak diyabetik hastalardaki erken fonksiyonel değişikliklerin tespitinde, nötral dansite filtresi ve binokülerite testleri anlamlı sonuç vermemekle birlikte, hastalığın progresyonunun takibinde önemli olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Barnett AH: Origin of the Microangiographic Changes in Diabetes. *Eye*. 1993;7:223-227.
2. Rand I: Recent advances in Diabetic retinopathy. *Am J Med*. 1981;70:595-602.
3. Dwyer M, Melton II J, Ballard D, et al.: Incidence of Diabetic retinopathy and blindness: a population based study in Rochester, Minnesota. *Diab Care*. 1985;8:316-322.
4. Klein R, Klein B, Moss S, et al.: Retinopathy in young onset Diabetic patients. *Diab Care*. 1985;8:311-315.
5. Coonan P, Ai E: The early treatment of Diabetic retinopathy. *Ophthalmology Clinics of North America*. 1990;3:359-371.
6. Duke-Elder S: Diseases of the retina. In: Duke-Elder S (eds). *System of Ophthalmology*. 1967:408-448.
7. Noorden GK, Von, Bruian HM: Visual acuity in normal and amblyopic patients under reduced illumination, I. Behavior of visual acuity with and without neutral density filter, *Arch.Ophthalmol*. 1959;61:533.
8. Chihara E, Matsuoka T, Ogura Y, et al.: Retinal nerve fiber layer defect as an early manifestation of Diabetic retinopathy. *Ophthalmology*. 1993;100:1147-1151.
9. Klein R, Klein BEK, Moss SE, et al.: The Wisconsin epidemiologic study of Diabetic retinopathy. II. Prevalence and risk of Diabetic retinopathy when age at diagnosis is 30 or more years. *Arch Ophthalmol*. 1984;102:520-526.
10. Klein R, Klein B, Moss S: Retinopathy in young onset Diabetic patients. *Diab care*. 1985;8:311-315.
11. Bağrıaçık N: Diyabetin uzun süreli komplikasyonları. *Diyabet ve tedavisi İstanbul*. Nurettin Uycan Basım Sanayi. 1988:79-91.
12. Trick GL, Burde RM, Gordon MO, et al.: Retino cortical conduction time in Diabetics with abnormal pattern reversal electroretinograms and visual evoked potentials- *Doc. Ophthalmol*. 1988;70:19-28.
13. Yoshida A, Kozima M, Ogasawara H, Ishikos: Oscillatory potentials and permeability of the blood- retinal barrier in non insulin dependant Diabetic patients without retinopathy- *Ophthalmology*. 1991;98:1266-1271.
14. Lopes MJ, Katsumi O, Cagliero E, et al.: Neurovisual abnormalities preceding the retinopathy in patients with long term type I diabetes mellitus *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2001; 239:643-648.
15. Green DG: Regional variations in the visual acuity for interference fringes on the retina. *J Physiol*. 1970;207:351-356.
16. Brooks SE, Johnson D, Fischer N: Anisometropia and binocularity. *Ophthalmology*. 1996;103:1139-1143.
17. Levy NS, Glick EB: Stereoscopic perception and snellen visual acuity. *Am J Ophthalmol*. 1974;78:722-724.
18. Von Noorden GK: *Binocular Vision and Ocular Motility. Theory and Management of Strabismus*. The C.V. Mosby Company. Fourth Edition. 1990:8-17.
19. Simons K: Stereoacuity norm in young children, *Arch Ophthalmol*. 1981;99:439-445.
20. Simons K, Preslan M: Natural history of amblyopia untreated owing to lack of compliance. *Br J Ophthalmol*. 1999;83:582-587.